

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ
ISSN 2303-9868**

Периодический теоретический и научно-практический журнал.
Выходит 12 раз в год.

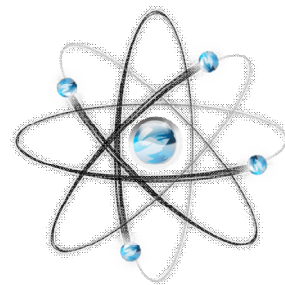
Учредитель журнала: ИП Соколова М.В.

Главный редактор: Миллер А.В.

Адрес редакции: 620036, г. Екатеринбург, ул. Лиственная, д. 58.

Электронная почта: editors@research-journal.org

Сайт: www.research-journal.org



**Meždunarodnyj
naučno-issledovatel'skij
žurnal**

**№7 (14) 2013
Часть 1**

Подписано в печать 08.08.2013.

Тираж 900 экз.

Заказ 6011.

Отпечатано с готового оригинал-макета.

Отпечатано в типографии ООО «Импекс».

620075, Екатеринбург, ул. Толмачева, д. 16, офис 12.

Сборник по результатам XVII заочной научной конференции Research Journal of International Studies.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Полное или частичное воспроизведение или размножение, каким бы то ни было способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения авторов.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПН № ФС 77 – 51217.**

Члены редколлегии:

Филологические науки: Растягаев А.В. д-р филол. наук, Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Штрекер Н.Ю. к.филол.н., Вербицкая О.М. к.филол.н.

Технические науки: Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Герасимова Л.Г., д-р техн. наук, Курасов В.С., д-р техн. наук, проф., Оськин С.В., д-р техн. наук, проф.

Педагогические науки: Лежнева Н.В. д-р пед. наук, Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Лукьянова М.И. д-р пед. наук.

Психологические науки: Мазилев В.А. д-р психол. наук, Розенова М.И., д-р психол. наук, проф., Ивков Н.Н. д-р психол. наук.

Физико-математические науки: Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Свистунов Ю.А., д-р физ.-мат. наук, проф.

Географические науки: Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Огуреева Г.Н., д-р геогр. наук, проф.

Биологические науки: Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Еськов Е.К., д-р биол. наук, проф., Шеуджен А.Х., д-р биол. наук, проф.

Архитектура: Янковская Ю.С., д-р архитектуры, проф.

Ветеринарные науки: Алиев А.С., д-р ветеринар. наук, проф., Татарина Н.А., д-р ветеринар. наук, проф.

Медицинские науки: Медведев И.Н., д-р мед. наук, д.биол.н., проф., Никольский В.И., д-р мед. наук, проф.

Исторические науки: Меерович М.Г. д-р ист. наук, к.архитектуры, проф., Бакулин В.И., д-р ист. наук, проф., Бердинских В.А., д-р ист. наук, Лёвочкина Н.А., к.исп.наук, к.экон.н.

Культурология: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Искусствоведение: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Философские науки: Петров М.А., д-р филос. наук, Бессонов А.В., д-р филос. наук, проф.

Юридические науки: Грудцына Л.Ю., д-р юрид. наук, проф., Костенко Р.В., д-р юрид. наук, проф., Камышанский В.П., д-р юрид. наук, проф., Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Ергашев Е.Р., д-р юрид. наук, проф.

Сельскохозяйственные науки: Важов В.М., д-р с.-х. наук, проф., Раков А.Ю., д-р с.-х. наук, Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, проф., Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Наумкин В.П., д-р с.-х. наук, проф.

Социологические науки: Замаева З.П., д-р социол. наук, проф., Солодова Г.С., д-р социол. наук, проф., Кораблева Г.Б., д-р социол. наук.

Химические науки: Абдиев К.Ж., д-р хим. наук, проф., Мельдешов А. д-р хим. наук.

Науки о Земле: Горяинов П.М., д-р геол.-минерал. наук, проф.

Экономические науки: Бурда А.Г., д-р экон. наук, проф., Лёвочкина Н.А., д-р экон. наук, к.ист.н., Ламоттке М.Н., к.экон.н.

Политические науки: Завершинский К.Ф., д-р полит. наук, проф.

Фармацевтические науки: Тринеева О.В. к.фарм.н., Кайшева Н.Ш., д-р фарм. наук, Ерофеева Л.Н., д-р фарм. наук, проф.

Екатеринбург - 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHYSICS AND MATHEMATICS.....	5
РОЛЬ ПРЕВАЛИРУЮЩЕЙ ФАЗЫ В ФОРМИРОВАНИИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВОВ	
СЛОЖНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА	5
НОВЫЕ ЗАКОНЫ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ ПО ГИДРОДИНАМИКЕ.....	7
ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ.....	14
КООПЕРАТИВНЫЕ ТП ИГРЫ С СИММЕТРИЧНЫМИ АГЕНТАМИ.....	24
ВОЗМОЖНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ СОСТОЯНИЯ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР С	
ФРАКТАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТОЙ В 2D ПРОСТРАНСТВЕ.....	26
ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЕ ФРАКТАЛЫ НА ОСНОВЕ ИТЕРАЦИОННОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	
ТОЧЕК В 2D ПРОСТРАНСТВЕ.....	28
КОМПАКТНЫЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЕ ГИБРИДНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ДВУХ	
ВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ ФРАКТАЛЬНЫХ ПОДРЕШЕТОК НА КВАДРАТНОЙ СЕТКЕ.....	30
ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЕ ФРАКТАЛЫ НА ОСНОВЕ КАНТОРОВА МНОЖЕСТВА И ИТЕРАЦИОННОЙ	
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ТОЧЕК В 2D ПРОСТРАНСТВЕ.....	31
ГИПЕРКОМПАКТНЫЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЕ ГИБРИДНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ	
МНОЖЕСТВА ВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ ФРАКТАЛЬНЫХ ПОДРЕШЕТОК НА КВАДРАТНОЙ СЕТКЕ.....	33
ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯРНЫХ ПРОСТЫХ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР	35
ТОКОПРОХОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ В ИСТОЧНИКЕ С ПЛАЗМЕННЫМ ЭМИТТЕРОМ ПРИ	
ОТСУТСТВИИ ТОРМОЗЯЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА КОЛЛЕКТОРА.....	37
ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ КАНАЛА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ФАКЕЛЬНОГО РАЗРЯДА НА	
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ.....	40
ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ	
ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ	41
СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО ПИЩЕВОГО	
ПРЕДПРИЯТИЯ.....	43
THE SPECIFIC FEATURES OF HIGH TEMPERATURE LABORATORY EXPERIMENT IN VACUUM	44
РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННАЯ МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ.....	46
МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЕ ЭЖЕКТОРЫ ДЛЯ УПРАВЛЯЕМЫХ ЗАПУСКОВ НАНОСПУТНИКОВ.....	48
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMICAL SCIENCES	51
БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ	51
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ СИСТЕМ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ РЕЦИКЛИНГА	
МЕТАЛЛОВ.....	53
ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОГО СЫРЬЯ НА УСТАНОВКАХ КАТАЛИТИЧЕСКОГО	
РИФОРМИНГА БЕНЗИНОВ И ИЗОМЕРИЗАЦИИ ПЕНТАН-ГЕКСАНОВОЙ ФРАКЦИИ С	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ "HYSYS IZOMER ACTIV"	54
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕГЕНЕРАЦИИ КАТАЛИЗАТОРА РИФОРМИНГА	
.....	60
СОРБЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ДОКСИЛАМИНА И АМИКАЦИНА НА АКТИВНОМ УГЛЕ.....	62
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGICAL SCIENCES	64
ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ И ГЕНОМНЫЕ ПРИЗНАКИ МИКРООРГАНИЗМОВ, ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРИ	
РАСКОПКАХ МЕРЗЛОТНЫХ КУРГАНОВ ПАЗЫРЫКСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОЛОН-КУРИН-ГОЛ	64
ШТАММЫ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> , СЕКРЕТИРУЮЩИЕ МЕТАБОЛИТЫ, ПОДАВЛЯЮЩИЕ	
РАЗМНОЖЕНИЕ ВИРУСА ГРИППА ЧЕЛОВЕКА A/ICHI/2/68 (H3N2) И ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ	
A/CHICKEN/KURGAN/05/2005.....	70
АДАПТАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ К	
ГЛОБАЛЬНОМУ ПОТЕПЛЕНИЮ.....	71
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ РОДА <i>ASTRAGALUS</i> В УСЛОВИЯХ	
ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ.....	72
К ВОПРОСУ О ДЕМОНСТРАТИВНЫХ ВОКАЛИЗАЦИЯХ БОЛЬШОЙ ВЫПИ (<i>BOTAURUS STELLARIS</i>).....	74
ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРИЗНАКОВ ИВЫ	
БЕЛОЙ (<i>SALIX ALBA</i> L.).....	79
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В УСЛОВИЯХ	
ГИПОТИРЕОЗА.....	80
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ ПАЛЬЦЕВОЙ	
ДЕРМАТОГЛИФИКИ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОВОЙ ПРЕНАДЛЕЖНОСТИ	81
ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ ПЕРА.....	84
ПРОБЛЕМЫ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ОСЕТРОВЫХ КАК ВИДА В СОВРЕМЕННЫХ АНТРОПОГЕННЫХ	
УСЛОВИЯХ.....	87
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOLOGY AND MINEROLOGY.....	89
ГИПОТЕЗА ОБРАЗОВАНИЯ НЕФТИ И ЕЕ ЗАЛЕЖЕЙ.....	89
GEOCHEMISTRY OF ASPHALTENES AND BIOMARKER HYDROCARBONS IN BITUMENS OF	
PRECAMBRIAN AND LOWER CAMBRIAN OF THE NEPA-BOTUOVA ANTECLISE (SIBERIAN PLATFORM)	
.....	92
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES	99

ТАБЛИЦА СУММ ПЛОЩАДЕЙ ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЙ И ЗАПАСОВ БЕРЕЗОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ	99
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ КОРЫ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТАБЛИЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ.....	100
ОПИСАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ БИОТОПОВ ЖИВОТНОГО МИРА НА ТЕРРИТОРИИ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА СИБГТУ	101
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГОЛШТИНИЗАЦИИ КРАСНОГО ПЕСТРОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	102
ДЕГРАДАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ ИЗОБИЛЬНЕНСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ И ПРИЧИНЫ ЕЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ.....	104
ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ / HISTOIRICAL SCIENCES.....	105
ФИНАНСОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СИМБИРСКОГО ЕПАРХИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛИТИКИ ПО ОТДЕЛЕНИЮ ЦЕРКВИ ОТ ГОСУДАРСТВА.....	105
РЕЛИГИОЗНЫЕ ВОЗЗРЕНИЯ ГРАЖДАН: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	107
A GENERAL SCHEME OF EDUCATION THE OLD RUSSIAN PRINCE'S ELITE AND FORMATION OF THE CONSULTATIVE BODIES AROUND THE PRINCE	108
ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ ГОРНОЗАВОДСКИХ ТОВАРИЩЕСТВ НА КАЗЕННЫХ ГОРНЫХ ЗАВОДАХ В ОЦЕНКАХ АВТОРОВ «ГОРНОГО ЖУРНАЛА» (ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX – НАЧАЛО XX ВВ.).....	111
ВНУТРИЦЕРКОВНАЯ ЖИЗНЬ КУЙБЫШЕВСКО-СЫЗРАНСКОЙ И УЛЬНОВСКО-МЕЛЕКЕССКОЙ ЕПАРХИЙ ПО ОТЧЕТАМ 1959 ГОДА	114
НЕКОНСТИТУЦИОННЫЕ ОРГАНЫ ВЛАСТИ В ЗАКРЫТЫХ ГОРОДАХ СИБИРИ	116
ГЕТМАНСКИЙ ДМИТРИЙ ПАНТЕЛЕЕВИЧ ОДНА ИЗ ЖЕРТВ ПОЛИТИЧЕСКИХ РЕПРЕССИЙ В СССР 30-40-Х ГГ. XX ВЕКА. МИКРОИСТОРИЯ.....	117
ГОРОД ВЕРНЫЙ В ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ	119
ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ / PHILOSOPHY	120
ТВОРЧЕСКАЯ СИЛА МУЗЫКИ В ИНТЕРПРЕТАЦИИ Ф. НИЦШЕ	120
ОБЩЕСТВЕННАЯ КОММУНИКАЦИЯ КАК МАНИПУЛЯЦИЯ СМЫСЛАМИ: УКРАИНСКИЙ КОНТЕКСТ	122
РЕЛИГИОЗНОЕ ВОСПИТАНИЕ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ УКРАИНЫ И ЕВРОПЫ	126
ОСМЫСЛЕНИЕ ФЕНОМЕНА ОБРАЗОВАНИЯ В КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ: М. ФУКО, С. АВЕРИНЦЕВ, В. ДИЛЬТЕЙ, ХАЙДЕГГЕР, Л.Г. САНДАКОВОЙ И ДР. СОВРЕМЕННЫЕ ФИЛОСОФЫ	129
МУЗЫКАЛЬНЫЕ ТРАДИЦИИ КАЗАХОВ: ИСТОРИКО - КУЛЬТУРНЫЙ РАКУРС	130
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOGRAPHICAL SCIENCE	132
ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛАНДШАФТОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА.....	132

Баранов М.А.¹, Щербakov В.М.²

¹Доктор физико-математических наук, профессор, Алтайский государственный технический университет; ² старший преподаватель, Алтайский государственный технический университет;

РОЛЬ ПРЕВАЛИРУЮЩЕЙ ФАЗЫ В ФОРМИРОВАНИИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВОВ СЛОЖНОГО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

Аннотация

С целью повышения эффективности прогнозирования показателей механических свойств (ПМС) сплавов сложного химического состава разработан метод, основанный на сопоставлении имеющихся экспериментальных данных о ПМС с вычисляемыми параметрами состояния их наиболее податливой, связующей и преобладающей фазы. Применение метода перспективно для предвидения свойств металлических покрытий, получаемых ионной имплантацией, напылением, наплавкой.

Ключевые слова: механические свойства, корреляция, химический состав.

Baranov M. A.¹, Shcherbakov V. M.²

¹PhD in Physics and mathematics, professor, the Altay State Technical University; ² senior teacher, the Altay State Technical University;

ROLE OF PREVAILING PHASE IN FORMATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF ALLOYS OF COMPLEX CHEMICAL COMPOSITION

Abstract

With the purpose of increasing of forecasting efficiency of mechanical properties indicators (MPI) of alloys of complex chemical composition the method based on comparison of available experimental data about MPI with calculating state parameters of their most soft, binding and prevailing phase is worked out. Application of the method is perspective for prevision of properties of the metal coverings received by ionic implantation, deposition, fusion.

Key words: mechanical properties, correlation, chemical composition.

Понимая механические свойства (МС) материала как его отклик в виде пластической деформации на внешние механические воздействия, легко прийти к выводу, что показатели механических свойств (ПМС) невозможно измерить при испытаниях, допускающих лишь упругие деформации. Эти показатели не поддаются и прямому вычислению методом, например, атомно-дискретного моделирования. Однако применение этих методов для определения величин, коррелирующих с ПМС, вполне возможно и оказывается весьма эффективным инструментом создания материалов с заданным набором свойств. Очевидно, что при приложении нагрузки к материалу пластическая деформация реализуется в его «самом слабом звене» – фазе, наиболее склонной к пластической деформации. Как правило, такая фаза представлена плотноупакованной кристаллической решёткой с большим числом систем скольжения. В большинстве промышленно выпускаемых сталей и сплавов это α или γ фаза – многокомпонентный неупорядоченный твёрдый раствор на основе ОЦК или ГЦК решётки. Именно она связывает в единый конгломерат более твёрдые составляющие материала – карбиды, нитриды, бориды, интерметаллиды. Высокая податливость, связующая функция, а зачастую и преобладающая доля этой фазы позволяют рассматривать её в качестве основной. Упрочнению основной фазы (ОФ) неупорядоченных сплавов и сталей способствует не только наклёп, ультрадисперсные включения и границы зёрен, но и такой специфический фактор как искажения решётки, обусловленные несимметричным локальным окружением каждого из атомов. Важнейшим свойством подобного рода искажений является то, что они не исчезают при нагреве ОФ вплоть до температуры её распада. Под микросостоянием ОФ понималось равновесное взаиморасположение атомов различных сортов. Оно воссоздавалось методом атомно-дискретного моделирования [1, 2] исходя из химического состава ОФ, который, в свою очередь, определялся составом сплава и режимом термообработки. В качестве макроскопических параметров состояния ОФ рассматривалась величина энергии связи E_{CB} в расчёте на атом и среднее смещение атомов S_m относительно узлов геометрически правильной решётки. Эти параметры определялись в процессе усреднения микросостояния. Поскольку ПМС правомерно рассматривать в качестве параметров состояния материала в целом то между ними и параметрами состояния ОФ должна существовать хотя бы корреляционная взаимосвязь. Данное утверждение принималось в качестве рабочей гипотезы. Для её проверки нами были воссозданы микросостояния γ фазы 26 промышленно выпускаемых конструкционных и инструментальных сталей и сплавов аустенитного класса [3] после закалки. Последнее обстоятельство позволило считать химический состав ОФ эквивалентным составу сплава, который, в свою очередь, мог содержать до 18 элементов. Проекция одного из микросостояний приведена на рисунке 1, где векторы смещений атомов относительно узлов идеальной решётки для наглядности увеличены в 25 раз. ПМС аппроксимировались достаточно простой, но адаптивной функцией вида

$$MC(S_m, E_{CB}) = p_0 + p_1 E_{CB} S_m + p_2 E_{CB} + p_3 S_m \quad (1)$$

Значения коэффициентов p_0, p_1, p_2, p_3 для рассматриваемого класса материалов подбирались из условия максимальной близости рассчитываемого по формуле (1) набора значений определённого МС к соответствующему экспериментальному набору. Полученные корреляционные функции для четырёх МС представлены на рисунке 2 в виде линий постоянных значений в одинаковом масштабе переменных S_m и E_{CB} .

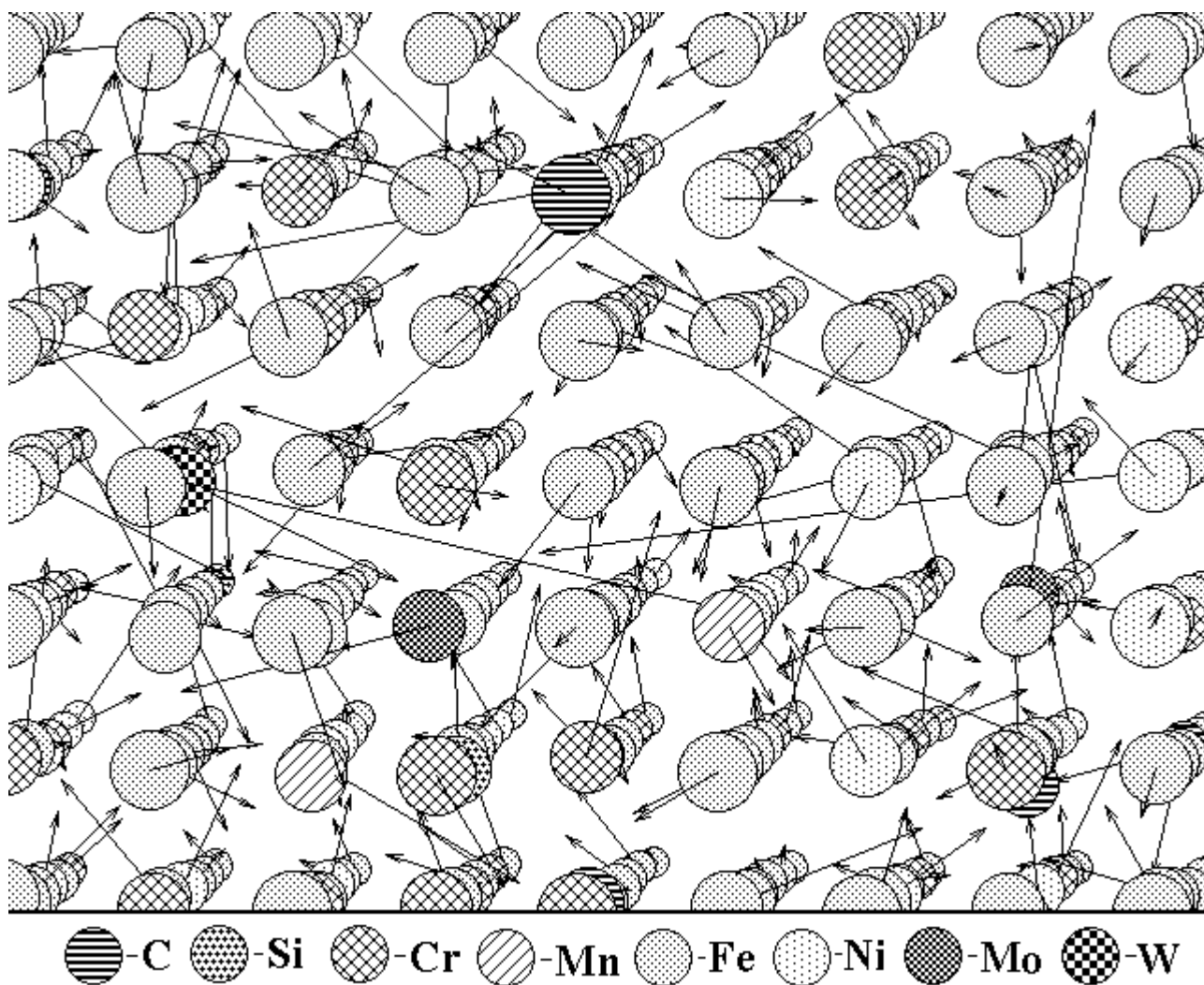
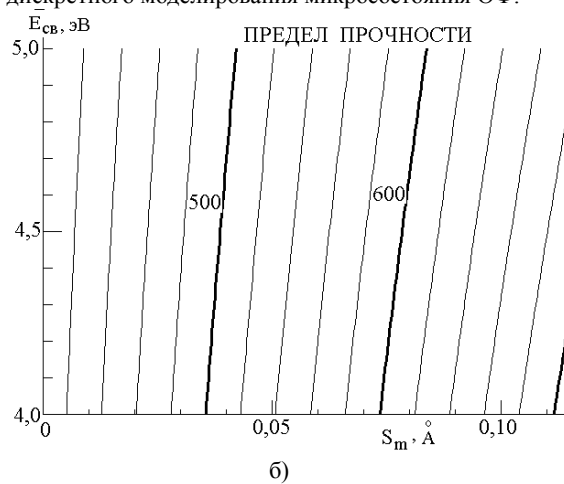
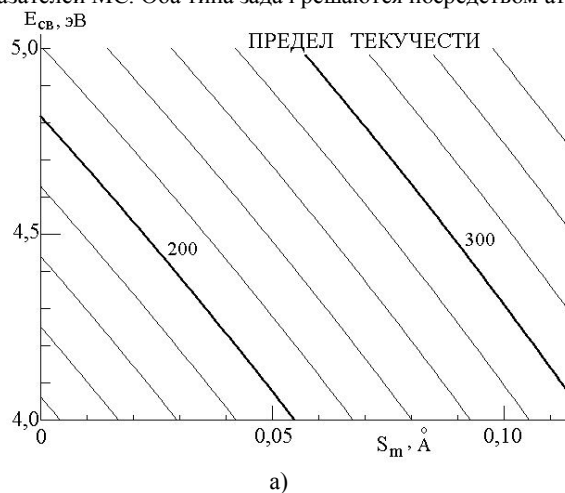


Рис. 1. Микросостояние γ фазы стали 45X14H14B2M

Среднее относительное отклонение ПМС на приведённых на рисунке 2 номограммах от соответствующих экспериментальных данных составляет $\sim 8\%$. Данное обстоятельство подтверждает справедливость выдвинутой гипотезы и тем самым открывает возможность решения т.н. прямой и обратной задач. Прямая задача заключается в предсказании ПМС материала в зависимости от исходного состава сплава и режима последующей термообработки. Некорректно поставленная обратная задача заключается в определении состава ОФ или состава сплава в целом и режима его последующей термообработки в зависимости от требуемого набора показателей МС. Оба типа задач решаются посредством атомно-дискретного моделирования микросостояния ОФ.



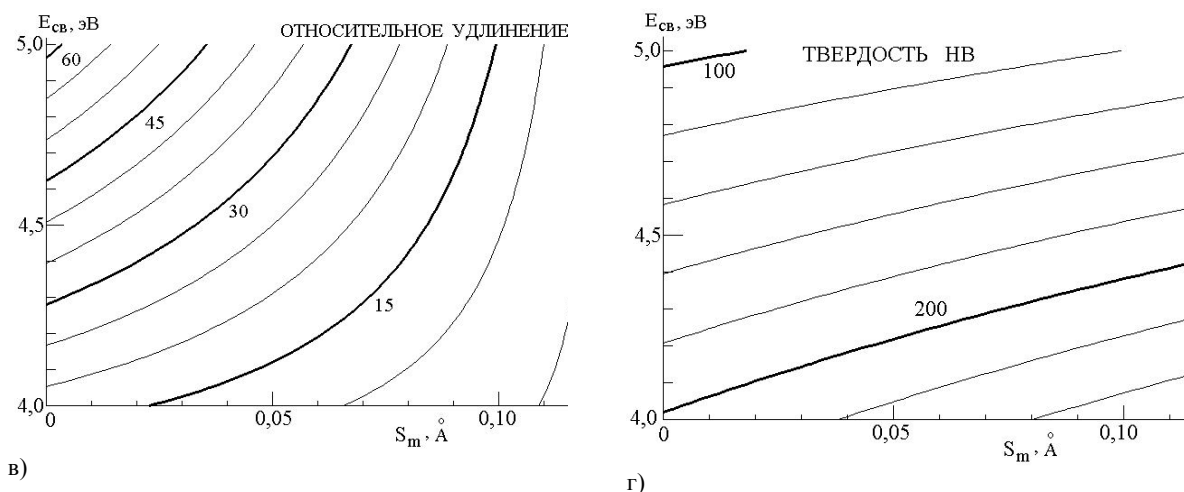


Рис. 2. Зависимость корреляционных функций, описывающих ПМС закалённых сталей аустенитного класса от параметров состояния γ фазы; а) – предел текучести σ_{02} ; б) – предел прочности σ_B ; в) – относительное удлинение δ ; г) – твердость НВ.

Наиболее значимым результатом настоящего исследования следует считать то, что корреляции между ПМС и состоянием ОФ наблюдаются одновременно для всех четырёх свойств. Это позволяет надеяться на существование подобных корреляционных зависимостей как для других классов материалов так и для других МС. В частности, развитый подход перспективен, например, для предвидения твердости металлических покрытий, созданных различными методами – СВС, плазменной, индукционной и дуговой наплавкой, ионной бомбардировкой и др.

Литература

1. Баранов М.А. Сферическая симметрия электронных оболочек атомов и стабильность кристаллов // Электронный физико-технический журнал. – 2006. – Т.1. в.1. – С 34-48. <http://eftj.secna.ru/0501/06013r.pdf>.
2. Баранов М.А., Дубов Е.А. Поля атомных смещений в кристаллах неупорядоченных сплавов ХН35ВТ И ХН35ВТЮ// Физика металлов и металловедение. – 2007. – Т. 104, № 3. – С. 314-318.
3. Марочник сталей и сплавов. [под ред. А.С. Зубченко]. М.: Машиностроение, 2003. – 783 с.

Белашов А.Н.

Автор более 60 изобретений, одной константы, двух физических величин и более 25 законов физики в области электротехники, электрических явлений, гидродинамики, механизма образования планет и Галактик нашей Вселенной.

E-mail: aleksey@belashov.info Сайт: <http://www.belashov.info>

НОВЫЕ ЗАКОНЫ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ ПО ГИДРОДИНАМИКЕ

Аннотация

Статья посвящена открытию новых законов гидродинамики определяющих момент силы, работу, энергию и период времени необходимый для перемещения одного исследуемого слоя водного потока или жидкой смеси проходящего по переменному сечению русла реки или трубопровода. По новым законам и математическим формулам гидродинамики, с учётом общих потерь в переменном сечении горизонтальной трубы или устья реки, можно определить момент силы, работу и энергию жидкой смеси проходящей по переменному сечению реки или трубопровода. Эти законы нужны для того чтобы глубже разобраться в механизме перемещения жидкости по переменному сечению русла реки или трубопровода, где часто используют закон Бернулли, который является как бы, следствием закона сохранения энергии. При этом необходимо отметить, что закон Даниила Бернулли не соответствует размерным единицам физических величин и не учитывает множество потерь при перемещении водного потока или жидкой смеси по переменному сечению трубопровода, и тем более, данный закон не может определить момент силы, работу или энергию водного потока перемещающегося по руслу реки.

Ключевые слова: формулы, гидродинамика.

Balashov A.N.

Author of more than 60 inventions, one constant, two physical quantities, and more than 25 of the laws of physics in the field of electrical engineering, electrical phenomena, fluid dynamics, the mechanism of the formation of planets and galaxies in our universe. E-mail: aleksey@belashov.info Website: <http://www.belashov.info>

NEW LAWS AND MATHEMATICAL FORMULAS ON HYDRODYNAMICS

Abstract

The article is dedicated to the discovery of new laws of hydrodynamics defining moment of force, work, energy and time required to move one of the layer of water flow or liquid mixture flowing in the variable section of the river channel or pipe. According to the new laws of hydrodynamics and mathematical formulas, considering the total loss in the AC section or the horizontal tube, the mouth of the can to determine torque, work and energy of the liquid mixture passing through the variable section of the river or pipe. These laws are necessary in order to better understand the mechanism of movement of the fluid in the variable section of the river channel or pipeline, which often use Bernoulli's law, which is, as it were, a consequence of the law of conservation of energy. It should be noted that the law of Daniel Bernoulli does not meet the dimensional units of physical quantities and do not take into account a lot of losses in water flow or movement of the liquid mixture in the variable section of the pipeline, and even more so, the law can not determine the moment of force, work or energy of moving water flow the bed of the river.

Keywords: formula, hydrodynamics.

Гидродинамика - раздел гидравлики, в котором изучаются законы движения несжимаемой жидкости и её взаимодействие с неподвижными и подвижными поверхностями. С точки зрения механики, жидкостью называется вещество, у которого в равновесии отсутствуют касательные напряжения. Жидкость обладает свойствами течь и принимать форму сосуда, в который она наливается или принимать форму неподвижной или подвижной поверхности, через которую она проходит. Методами гидравлики можно исследовать также движение газов, если скорость этого движения значительно меньше скорости звука, так как при скорости движения газа, близкой к скорости звука или превышающей её, начинает играть заметную роль сжимаемость газа, где методы гидравлики уже неприменимы. Практические применения гидродинамики чрезвычайно разнообразны. Гидродинамикой пользуются при проектировании кораблей и самолётов, расчёте трубопроводов, насосов, гидротурбин и водосливных плотин, при исследовании морских течений и речных наносов, изучении фильтрации грунтовых вод и нефти в подземных месторождениях и так далее...

В потоках несжимаемых жидкостей обычно действуют разные течения и силы. Например, ламинарное или турбулентное течение, которое включает в себя силы давления, сопротивления, вязкости, тяжести и так далее... Соблюдение их пропорциональности означает полное гидродинамическое подобие. Осуществление на практике полного гидродинамического подобия оказывается весьма затруднительным, поэтому обычно имеют дело с частичным (неполным) подобием, при котором соблюдается пропорциональность лишь основных, главных сил.

Ламинарное течение жидкости по плоской поверхности, которое не огибает какие-либо препятствия и перемещается определёнными слоями, является более предсказуемым и прогнозируемым. Тогда как турбулентное течение жидкости, сопровождается интенсивным перемешиванием и беспорядочным движением молекул жидкости и газа, пульсациями скоростей и давлений. При турбулентном течении жидкости векторы скоростей имеют не только осевые, но и нормальные к оси русла составляющие, поэтому наряду с основным продольным перемещением жидкости вдоль русла происходят поперечные перемещения (перемешивание) и вращательное движение отдельных объёмов жидкости. Этим и объясняются пульсации скоростей и давления. Турбулентность может возникать и при нарушении однородности какой-либо среды, например, при кавитации (кипении). При опрокидывании и разрушении волны прибоя возникает многофазная смесь воды, воздуха и пены. Мгновенные параметры среды становятся хаотичными.

Моделирование турбулентности - одна из наиболее трудных и нерешённых проблем в гидродинамике и теоретической физике. Турбулентность всегда возникает при превышении некоторых критических параметров - скорости и размеров обтекаемого тела или уменьшения вязкости текучей среды. Она так же может возникать при сильно неравномерных граничных и начальных условиях на границе обтекаемого тела. Или, может исчезать при сильном ускорении потока на поверхности, при сильной стратификации среды. Поскольку турбулентность характеризуется случайным поведением мгновенных значений скорости, давления и температуры в данной точке жидкости или газа, то это означает, что при одних и тех же условиях детальная картина распределения этих величин в жидкости будет различной и практически никогда не повторяется. Поэтому, мгновенное распределение скорости в различных точках турбулентного потока обычно не представляет интереса, а важными являются усреднённые величины. Проблема описания гидродинамической турбулентности заключается, в частности, и в том, что пока не удаётся на основании только уравнений гидродинамики предсказать, когда именно должен начинаться турбулентный режим и что именно в нём должно происходить без экспериментальных данных. На мощных компьютерах удаётся моделировать только некоторые типы течений. В результате, нам приходится довольствоваться лишь феноменологическим и приближённым описанием.

При изобретении гидрофизического кавитационного теплового нагревателя и бесплотинной гидроэлектростанции были открыты новые законы и математические формулы по гидродинамике, которые я представляю для вашего рассмотрения.

1. Новый закон определения периода времени необходимого для перемещения одного исследуемого ламинарного слоя водного потока жидкости можно сформулировать так:

Период времени необходимый для перемещения одного исследуемого ламинарного слоя водного потока равен корню квадратному от произведения суммы массы исследуемого слоя водного потока и массы слоя находящегося над исследуемым слоем водного потока на сумму высоты исследуемого слоя и высоты слоя находящегося над исследуемым слоем водного потока и обратно пропорциональна разнице сил всего водного потока и потерь сил на перемещение каждого слоя.

$$t = \sqrt{\frac{(m_{\text{и слоя}} + m_{\text{в слоя}}) \cdot (h_{\text{и слоя}} + h_{\text{в слоя}})}{F_{\text{слоя}} - \Delta F} = \frac{\kappa g \cdot M \cdot c^2}{\kappa g \cdot M} = c}$$

где: t - период времени необходимый для перемещения одного исследуемого ламинарного слоя водного потока, с $m_{\text{в слоя}}$ - масса слоя находящегося над исследуемым слоем водного потока, м

$h_{\text{в слоя}}$ - высота слоя находящегося над исследуемым слоем водного потока, м

ΔF - потеря силы по перемещению каждого слоя водного потока, N $h_{\text{и слоя}}$ - высота исследуемого слоя водного потока, м

$m_{\text{и слоя}}$ - масса исследуемого слоя водного потока, м

F - сила для перемещения всего водного потока, N .

Нужно понять, что водный поток в русле реки перемещается с разным ускорением. Например, верхний слой водного потока будет течь быстрее, чем средний слой, а средний слой водного потока будет течь быстрее, чем нижний слой водного потока. Для подтверждения периода времени необходимого для перемещения одного исследуемого слоя водного потока жидкости, наглядно определим максимальную работу водного потока, который ламинарным потоком перемещается по руслу реки имеющего:

V - скорость водного потока русла реки = 1 м/с

L - длина водного потока русла реки = 1 м

a - ширина водного потока русла реки = 5 м

h - высота водного потока русла реки = 1 м.

Определим объём воды, который протекает по руслу реки за 1 с:

$$V = (h \cdot a) \cdot L = (1 \text{ м} \cdot 5 \text{ м}) \cdot 1 \text{ м} = 5 \text{ м}^3$$

где:

V - объём воды, который протекает по руслу реки, м^3

h - высота водного потока русла реки = 1 м

a - ширина водного потока русла реки = 5 м

L - длина водного потока русла реки = 1 м.

Из физики мы знаем, что плотность воды при 20°C, $\rho_v = 0,99823 \text{ г/см}^3$ или $998,23 \text{ кг/м}^3$.

Определим вес воды имеющего объём 5 м^3 , который проходит за 1 с:

$$G = V \cdot \rho_v = 5 \text{ м}^3 \cdot 998,23 \text{ кг/м}^3 = 4991,15 \text{ кг}$$

где:

G - вес измеряемого объёма водного потока, кг

V - объём измеряемого объёма воды = 5 м^3

ρ_v - плотность воды при 20 °C = $998,23 \text{ кг/м}^3$.

Переведём вес воды, который находится в 5 м^3 в Ньютоны:

$$9,80665 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \times \text{Н} = 4991,15 \text{ кг}$$

$$X = \frac{4991,15 \text{ кг} \cdot 9,80665 \text{ Н}}{1 \text{ кг}} = 48946,4611475 \text{ Н}$$

В Международной системе единиц принимается сила, которая телу массой 1 кг сообщает ускорение 1 м/с². Такая единица называется Ньютоном (Н).

$$\text{Зная что } 1 \text{ Н} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$$

Определим работу водного потока находящегося в 5 м^3 .

$$A = F \cdot L = 48946,4611475 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} = 48946,4611475 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

где:

A - работа водного потока русла реки, Н · м

L - длина водного потока русла реки = 1 м

F - сила водного потока русла реки = 48946,4611475 Н.

Из физики мы знаем, что мощностью называется работа производимая (или потребляемая) в одну секунду:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{48946,4611475 \text{ Н} \cdot \text{м}}{1 \text{ с}} = 48946,4611475 \text{ Вт}$$

где:

P - мощность водного потока русла реки, Вт

A - работа водного потока русла реки = 48946,4611475 Н · м

t - время в течении которого производится данная работа = 1 с.

Переведём Вт в кВт:

$$1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт} \quad X \text{ кВт} = 48946,4611475 \text{ Вт}$$

$$X = \frac{1 \text{ кВт} \cdot 48946,4611475 \text{ Вт}}{1000 \text{ Вт}} = 48,9464611475 \text{ кВт}$$

Необходимо подчеркнуть, что при проектировании бесплотинных гидроэлектростанций необходимо учитывать, что водный поток в русле реки перемещается с разным ускорением. Например, верхний слой водного потока будет течь быстрее, чем средний слой, а средний слой водного потока будет течь быстрее, чем нижний слой водного потока.

Например, разделим высоту водного потока русла реки на три равные части и определим массу каждого слоя, который проходит за 1 с:

где:

V - скорость водного потока русла реки = 1 м/с

h - высота водного потока русла реки = 1 м

n - количество слоёв водного потока = 3

L - длина водного потока русла реки = 1 м

a - ширина водного потока русла реки = 5 м

h слоя - высота одного слоя водного потока русла реки, м.

Определим высоту одного слоя водного потока реки:

$$h_{\text{слоя}} = \frac{h}{n} = \frac{1 \text{ м}}{3 \text{ слоя}} = 0,33333333333333 \text{ м}$$

где:

h слоя - высота одного слоя водного потока русла реки, м

n - количество слоёв водного потока = 3

h - высота водного потока русла реки = 1 м.

Определим объём воды одного слоя протекающего по руслу реки:

$$V_{\text{слоя}} = S \cdot L = (0,3333333 \text{ м} \cdot 5 \text{ м}) \cdot 1 \text{ м} = 1,666666666 \text{ м}^3$$

где:

V слоя - объём одного слоя водного потока реки, м³

S - площадь струи одного слоя водного потока реки, м²

L - длина струи одного слоя водного потока реки, м.

Из физики мы знаем, что плотность воды при 20 °С, ρ_в = 0,99823 г/см³ или 998,23 кг/м³.

Определим вес воды имеющего объём 1,666666666 м³, который проходит за 1 с:

$$G = V \cdot \rho_{\text{в}} = 1,666666666 \text{ м}^3 \cdot 998,23 \text{ кг/м}^3 = 1663,7166666 \text{ кг}$$

где:

G - вес воды одного слоя водного потока, кг

V - объём воды одного слоя водного потока = 1,666666666 м³

ρ_в - плотность воды при 20 °С = 998,23 кг/м³.

Переведём вес воды, который находится в 1,6666 м³ в Ньютоны:

$$9,80665 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot X \text{ Н} = 1663,7166666500295 \text{ кг}.$$

$$X = \frac{1663,71666665 \text{ кг} \cdot 9,80665 \text{ Н}}{1 \text{ кг}} = 16315,487049003511796175 \text{ Н}$$

Необходимо учесть, что при перемещении каждого слоя водного потока в нём будут происходить потери силы, работы и энергии, где самые большие потери будут происходить в нижнем слое водного потока.

Например:

потери силы верхнего слоя водного потока составляют = 0,0876688206321233115 Н

потери силы среднего слоя водного потока составляют = 0,1753376412642466236 Н

потери силы нижнего слоя водного потока составляют = 0,2191720515803082787 Н.

Необходимо также учесть, что безнапорное движение жидкости со свободной поверхностью, которое наблюдается в открытых руслах (реки, открытые каналы, лотки и т.д.) у которого скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени, считается установившимся или нестационарным. Поэтому с учётом перемещения водного потока масса верхнего слоя находящегося над исследуемым слоем водного потока уменьшается и составляет приблизительно 80 % от естественной массы верхнего слоя. Для точных расчётов нужен интегрированный подход, который включает множество составляющих этого технологического процесса происходящего во времени.

Зная силу, которая производит перемещение всего водного потока реки, мы можем определить период времени необходимый для перемещения одного слоя водного потока реки. Вся работа по перемещению всех трёх слоёв водного потока реки была произведена за 1 с.

Например, определим период времени необходимый для перемещения верхнего слоя водного потока реки по новому закону:

$$t = \sqrt{\frac{(m_{\text{и слоя}} + m_{\text{в слоя}}) \cdot (h_{\text{и слоя}} + h_{\text{в слоя}})}{F_{\text{слоя}} - \Delta F}} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2}{\text{кг} \cdot \text{м}} = \text{с}$$

$$t = \sqrt{\frac{(1663,71666666 \text{ кг} + 0 \text{ кг}) \cdot (0,333333 \text{ м} + 0 \text{ м})}{16315,487049003511796175 \text{ Н} - 0,08766882063212331 \text{ Н}}} = 0,18436573183986661 \text{ с}$$

где:

t - период времени необходимый для перемещения одного исследуемого слоя водного потока, с

F - сила для перемещения всего водного потока = 16315,487049003511796175Н

Δ F - потеря силы по перемещению каждого слоя водного потока = 0,087668820632123Н

m и слоя - масса исследуемого слоя водного потока (верхнего) = 1663,716666666кг

m в слоя - масса верхнего слоя находящегося над исследуемым слоем = 0 кг

h и слоя - высота исследуемого слоя водного потока (верхнего) = 0,33333333 м

h в слоя - высота верхнего слоя находящегося над исследуемым слоем = 0 м.

Например, определим период времени необходимый для перемещения среднего слоя водного потока реки по новому закону:

$$t = \sqrt{\frac{(m_{\text{и слоя}} + m_{\text{в слоя}}) \cdot (h_{\text{и слоя}} + h_{\text{в слоя}})}{F_{\text{слоя}} - \Delta F}} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2}{\text{кг} \cdot \text{м}} = \text{с}$$

$$t = \sqrt{\frac{(1663,7166 \text{ кг} + 1330,9733 \text{ кг}) \cdot (0,3333 \text{ м} + 0,3333 \text{ м})}{16315,487049003511796175 \text{ Н} - 0,17533764126424662 \text{ Н}}} = 0,34981032089225154 \text{ с}$$

где:

t - период времени необходимый для перемещения одного исследуемого слоя водного потока, с

F - сила для перемещения всего водного потока = 16315,487049003511796175Н

Δ F - потеря силы по перемещению каждого слоя водного потока = 0,1753376412642466Н

m и слоя - масса исследуемого слоя водного потока (среднего) = 1663,716666666кг

m в слоя - с учётом перемещения водного потока масса верхнего слоя находящегося над исследуемым слоем водного потока уменьшается и составляет приблизительно 80 % от естественной массы верхнего слоя, что составляет 1330,9733333328кг

h и слоя - высота исследуемого слоя водного потока (среднего) = 0,33333333 м

h в слоя - высота верхнего слоя находящегося над исследуемым слоем = 0,33333333 м.

Например, определим период времени необходимый для перемещения нижнего слоя водного потока реки по новому закону:

$$t = \sqrt{\frac{(m_{\text{и слоя}} + m_{\text{в слоя}}) \cdot (h_{\text{и слоя}} + h_{\text{в слоя}})}{F_{\text{слоя}} - \Delta F}} = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2}{\text{кг} \cdot \text{м}} = \text{с}$$

$$t = \sqrt{\frac{(1663,7166 \text{ кг} + 2661,9466 \text{ кг}) \cdot (0,3333 \text{ м} + 0,6666 \text{ м})}{16315,487049003511796175 \text{ Н} - 0,21917205158030827 \text{ Н}}} = 0,51490754215145734 \text{ с}$$

где:

t - период времени необходимый для перемещения одного исследуемого слоя водного потока, с

F - сила для перемещения всего водного потока = 16315,487049003511796175Н

Δ F - потеря силы по перемещению каждого слоя водного потока = 0,2191720515803082 Н

m и слоя - масса исследуемого слоя водного потока (нижнего) = 1663,716666666кг

m в слоя - с учётом перемещения водного потока масса верхних слоёв находящихся над исследуемым слоем водного потока уменьшается и составляет приблизительно 80 % от естественной массы верхних слоёв, что составляет 2661,9466666656кг

h и слоя - высота исследуемого слоя водного потока (среднего) = 0,33333333 м

h в слоя - высота верхнего слоя находящегося над исследуемым слоем = 0,666666666 м.

Произведём проверку количества секунд затраченных на перемещение водного потока реки имеющего объём 5 м³.

0,184365731839 с + 0,349810320892 с + 0,514907542151 с = 1,049083594882 с

Как нам стало известно из нового закона, что даже при ламинарном перемещении жидкости в водном потоке реки каждый слой водного потока испытывает потери в силе, работе и энергии. Если водный поток проходит по переменному сечению горизонтальной трубы или устью реки необходимо учитывать ещё общие потери в переменном сечении устья реки или горизонтальной трубы включающие:

- потери силы водного потока на перемещение каждого слоя,
- потери температурные внутри каждого слоя водного потока,
- потери работы водного потока на перемещение каждого слоя,
- потери энергии водного потока на перемещение каждого слоя,
- потери времени на перемещение каждого слоя водного потока,
- потери на трение водного потока о стенки трубы или устье реки,
- потери от химического состава и механических свойств жидкости,
- потери от физических свойств и кинематической вязкости жидкости, - потери сил в сужающем устройстве при перемещении водного потока, - потери работ в сужающем устройстве при перемещении водного потока, - потери энергии в сужающем устройстве при перемещении водного потока и т.д. .

Необходимо напомнить, что вода обладает аномальной высокой теплоёмкостью [4,18 Дж/(г · К)], то есть вода медленно нагревается и медленно остывает, таким образом, являясь регулятором температуры.

Для перемещения жидкости по переменному сечению горизонтальной трубы часто используют закон Бернулли, который является, как бы следствием закона сохранения энергии. Необходимо отметить, что закон Даниила Бернулли не соответствует размерным единицам физических величин и не учитывает множество потерь при перемещении водного потока или жидкой смеси по переменному сечению трубопровода.

$$\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 + \rho \cdot g \cdot h + P = \frac{1}{2} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2} + \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}^2} + \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{1}{\text{м}^2} = \text{const}$$

где:

h - уровень жидкости, мм

v - скорость перемещения жидкости, м/с²

ρ - плотность перемещаемой жидкости, кг/м³

g - ускорение свободного падения тел в пространстве, м/с²

P - давление перемещаемой жидкости, Па где: 1 Па = 1 Н/м².

2. Новый закон, определяющий момент силы для перемещения водного потока или жидкой смеси проходящей по переменному сечению трубопровода или устья реки, можно сформулировать так:

Момент силы для перемещения водного потока или жидкой смеси проходящей по переменному сечению трубопровода или устья реки равен произведению плотности водной среды, ускорению свободного падения тел в пространстве, площади сечения водного потока и длины измеряемого водного потока на разницу потерь силы водного потока или жидкой смеси.

$$F = P_{\text{в}} \cdot g \cdot S \cdot L - \Delta H = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^2} = \text{Н}$$

где:

P_v - плотность воды, кг/м^3

g - ускорение свободного падения тел в пространстве, м/с^2

L - длина измеряемого водного потока или жидкой смеси, м

F - сила для перемещения водного потока или жидкой смеси, Н

S - площадь сечения водного потока или трубопровода, внутри которого перемещается вода или жидкая смесь, м^2

ΔH - потери давления в трубопроводе или другом объеме, внутри которого перемещается водный поток или жидкая смесь, Н.

Примечание:

При измерении силы водного потока перемещающегося по руслу реки необходимо измерять площадь сечения водного потока по формуле:

$$S = a \cdot h$$

где:

S - площадь сечения водного потока русла реки, м^2

a - ширина водного потока русла реки, м

h - высота водного потока русла реки, м.

При измерении силы водного потока перемещающегося внутри трубопровода необходимо измерять площадь сечения трубопровода по формуле:

$$S = \pi \cdot r^2$$

где:

r - радиус трубопровода, м S - площадь сечения трубопровода, м^2 π - 3,141592653589793238462643383... (отношение длины окружности к его диаметру).

При этом необходимо особо подчеркнуть, что закон, который определяет момент силы водного потока, очень чувствителен к ускорению свободного падения тел в пространстве, поэтому механизм его возникновения был изложен в описании патента Российской Федерации № 2382232 от 19 сентября 2008 года.

3. Новый закон, определяющий работу перемещения водного потока или жидкой смеси проходящей по переменному сечению трубопровода или устья реки, можно сформулировать так:

Работа по перемещению водного потока или жидкой смеси проходящей по переменному сечению равна произведению плотности водной среды, ускорению свободного падения тел в пространстве, площади сечения водного потока и длины измеряемого водного потока на разницу потерь силы водного потока или жидкой смеси и на произведение расстояния пройденного пути измеряемого водного потока или жидкой смеси.

$$A = P_v \cdot g \cdot S \cdot L - \Delta H \cdot L l = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^2} - \Delta H \cdot \text{м} = H \cdot \text{м}$$

где:

A - работа по перемещению водного потока или жидкой смеси, Н · м

P_v - плотность воды, кг/м^3

g - ускорение свободного падения тел в пространстве, м/с^2

S - площадь сечения водного потока или трубопровода, внутри которого перемещается вода или жидкая смесь, м^2

L - длина измеряемого водного потока или жидкой смеси, м

$L l$ - расстояние пройденного пути измеряемого водного потока или жидкой смеси, м

ΔH - потери давления в трубопроводе или другом объеме, внутри которого перемещается водный поток или жидкая смесь, Н.

4. Новый закон, определяющий энергию перемещения водного потока или жидкой смеси проходящей по переменному сечению, можно сформулировать так:

Энергия по перемещению водного потока или жидкой смеси проходящей по переменному сечению прямо пропорциональна произведению плотности водной среды, ускорению свободного падения тел в пространстве, площади сечения водного потока и длины измеряемого водного потока на разницу потерь силы водного потока или жидкой смеси и на произведение длины пройденного пути измеряемого водного потока или жидкой смеси и обратно пропорциональна периоду времени перемещения водного потока или жидкой смеси.

$$E = \frac{P_v \cdot g \cdot S \cdot L}{t} - \Delta H \cdot L l = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^2} - \Delta H \cdot \text{м} = \frac{H \cdot \text{м}}{c} = B m$$

где:

P_v - плотность воды при 20 °C = 998,23 кг/м^3

g - ускорение свободного падения тел в пространстве, м/с^2

L - длина измеряемого водного потока или жидкой смеси, м

E - энергия по перемещению водного потока или жидкой смеси, Вт

t - период времени перемещения водного потока или жидкой смеси, с

S - площадь сечения водного потока или трубопровода внутри которого перемещается вода или жидкая смесь, м^2

$L l$ - расстояние пройденного пути измеряемого водного потока или жидкой смеси, м

ΔH - потери давления в трубопроводе или другом объеме, внутри которого перемещается водный поток или жидкая смесь, Н.

Новые законы Белашова соответствуют размерным единицам физических величин и по ним можно вычислить не только перемещение водного потока или жидкой смеси, но и перемещение воздушного потока или газовой смеси, где в законах необходимо заменить

P_v - плотность воды или жидкой смеси на

P_o - плотность воздушного потока или газовой смеси.

Например, рассмотрим трубопровод переменного сечения, внутри которого проходит водный поток имеющий:

L - длина трубопровода = 3 м

r - радиус трубопровода = 0,04 м

P_v - плотность воды при 20 °C = 998,23 кг/м^3

ΔH - потери давления в трубопроводе = 0,005 Н

V - скорость водного потока или водной смеси = 3 м/с

$L l$ - расстояние пройденного пути водного потока или жидкой смеси = 3 м.

Определим объем воды, который проходит по трубопроводу радиусом 0,04 м за 1 с:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot L = 3,141592653589793238 \cdot 0,04^2 \cdot 3 = 0,01507964473723100754 \text{ м}^3$$

где:

L - длина трубопровода, 3 м

г - радиус трубопровода, 0,04 м

V - объём воды, который проходит по трубопроводу за 1 с, м³

П - 3,141592653589793238462643383... (отношение длины окружности к его диаметру).

Из физики мы знаем, что плотность воды при 20 °С, ρ_в = 0,99823 г/см³ или 998,23 кг/м³.

Определим вес воды имеющего объём 0,01507964473723100754 м³, который проходит по трубопроводу диаметром 0,08 м за 1

с.

$$G = V \cdot \rho_v = 0,01507964473723100754 \text{ м}^3 \cdot 998,23 \text{ кг/м}^3 = 15,0529537660461086612667 \text{ кг}$$

где:

G - вес воды находящегося в трубопроводе, кг

ρ_в - плотность воды при 20 °С, кг/м³

V - объём воды, м³.

Переведём вес воды, который находится в 0,01507964473723100754 м³ в Ньютоны:

$$9,80665 \quad \text{Н} \quad = \quad 1 \quad \text{кг}$$

$$X \text{ Н} = 15,052953766046108661266709621557 \text{ кг}.$$

$$X = \frac{15,052953766046108661266709621557 \text{ кг} \cdot 9,80665 \text{ Н}}{1 \text{ кг}} = 147,6190490497960715 \text{ Н}$$

Определим работу водного потока проходящего по переменному сечению трубопровода:

$$A = F \cdot L = 147,61904904979607150311 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} = 147,61904904979607150311 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

где:

A - работа водного потока проходящего по переменному сечению трубопровода, Н · м

F - сила водного потока проходящего по переменному сечению трубопровода, Н

L - расстояние пройденного пути водного потока или жидкой смеси = 3 м.

При этом потери при прохождении водного потока по трубопроводу переменного сечения составляют 0,005 Н.

Определим силу водного потока с потерями в трубопроводе:

$$F = 147,61904904979607150311 \text{ Н} - 0,005 \text{ Н} = 147,61404904979607150311 \text{ Н}.$$

Силу перемещения водного потока, проходящего по трубопроводу имеющего площадь сечения трубопровода = 0,0050265482457436691815402294132472 м², вычислим по новому закону:

$$F = P_v \cdot g \cdot S \cdot L - \Delta H = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^2} = \text{Н}$$

$$F = (998,23 \cdot 9,80665 \cdot 3,141592 \cdot 0,0016 \cdot 3) - 0,005 = 147,61404904979607150311 \text{ Н}$$

где:

ρ_в - плотность воды при 20 °С = 998,23 кг/м³

F - сила для перемещения водного потока или жидкой смеси, Н

L - длина измеряемого водного потока или жидкой смеси = 3 м

g - ускорение свободного падения тел в пространстве = 9,80665 м/с²

ΔH - потери давления в трубопроводе или другом объёме внутри, которого перемещается водный поток = 0,005 Н.

S - площадь сечения водного потока или трубопровода внутри, которого перемещается вода или жидкая смесь вычислялась по формуле:

$$S = \pi \cdot r^2$$

где:

r - радиус трубопровода = 0,04 м

S - площадь сечения трубопровода, м²

П - 3,14159265358979323846264338327... (отношение длины окружности к его диаметру).

Точность определения силы по перемещению водного потока или жидкой смеси проходящей по переменному сечению трубопровода = 0,04 м на высоте имеющей ускорение свободного падения тел в пространстве = 9,80665 м/с² составляет 100 %.

Силу для перемещения водного потока или жидкой смеси проходящей по переменному сечению водного потока реки имеющего площадь 5 м² вычислим по новому закону:

$$F = P_v \cdot g \cdot S \cdot L - \Delta H = \frac{\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{м}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}^2} = \text{Н}$$

$$F = 998,23 \cdot 9,80665 \cdot 5 \cdot 1 = 48946,4611475 \text{ Н}$$

где:

ρ_в - плотность воды при 20 °С = 998,23 кг/м³

F - сила для перемещения водного потока или жидкой смеси, Н

L - длина измеряемого водного потока или жидкой смеси = 1 м

g - ускорение свободного падения тел в пространстве = 9,80665 м/с²

S - площадь сечения водного потока русла реки, внутри которого перемещается вода или жидкая смесь вычислялась по этой формуле:

$$S = a \cdot h = 5 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} = 5 \text{ м}^2$$

где:

S - площадь сечения водного потока русла реки, м²

a - ширина водного потока русла реки = 5 м

h - высота водного потока русла реки = 1 м.

Точность определения силы, по перемещению водного потока проходящего по переменному сечению водного потока реки имеющего площадь 5 м², на высоте имеющей ускорение свободного падения тел в пространстве = 9,80665 м/с² составляет 100 %.

Необходимо особо подчеркнуть, что в данном законе очень важно знать, на какой высоте происходит данное перемещение водного потока реки и точные значения ускорения свободного падения тел в пространстве.

После открытия кинематической вязкости воздушного потока за единицу времени:

$$B = 7,70212489908158646549242043365948 \text{ м}^2/\text{с}$$

смотрите патент Российской Федерации № 2247860 под названием "Ветряной двигатель Белашова" и кинематической вязкости водного потока за единицу времени:

$$B_v = 462,12749394489518792954522541906 \text{ м}^2/\text{с}$$

смотрите патент Российской Федерации № 2277678 под названием "Гидрофизический кавитационный тепловой нагреватель Белашова" выяснилось:

Зная кинематическую вязкость водного и воздушного потока за единицу времени, можно вывести формулы для определения работы по перемещению жидкой или газообразной смеси по переменному сечению трубопровода. Данные формулы будут иметь

констант, законов и физических величин, которые бы существовали независимо один от другого. В связи с этим выдвигается новая теория многогранной зависимости. Например, перемещение жидкости по переменному сечению трубопровода или устью реки тесно связано с законом ускорения свободного падения тел в пространстве, температурой и кинематической вязкостью жидкой смеси. В тоже время закон ускорения свободного падения тел в пространстве тесно связан с новым законом тяготения между двумя материальными телами, которые расположены в пространстве Солнечной (или другой) системы и новым законом тяготения одного материального тела находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы к центральной звезде (Солнцу). Перечисленные законы тяготения находятся в постоянной зависимости от нового закона энергии между двумя материальными телами, которые находятся в пространстве Солнечной (или другой) системы и нового закона энергии одного материального тела, находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы, к центральной звезде (Солнцу) и многим другим. Поэтому для любых расчётов нужен интегрированный подход, который будет включать множество составляющих любого технологического процесса происходящего во времени.

Литература

1. "Единцы физических величин и их размерности". Автор Л.А.Сена. Издательство "Наука" Москва 1988 год страницы 64-80.
2. "Ветряной двигатель Белашова". Автор А.Н. Белашов. Патент Российской Федерации № 2247860 от 22 сентября 2003 года.
3. "Гидрофизический кавитационный нагреватель Белашова". Автор А.Н. Белашов. Патент Российской Федерации № 2277678 от 18 ноября 2004 года.
4. "Бесплотинная гидроэлектростанция Белашова". Автор А.Н. Белашов. Патент Российской Федерации № 2382232 от 19 сентября 2008 года.
5. "Новые законы и математические формулы по гидродинамике". Автор А.Н. Белашов URL: <http://www.belashov.info/S-GIDRO/s-gidro.htm>
6. "Открытия, изобретения, новые технические разработки". Автор А.Н. Белашов URL: <http://www.belashov.info/index.html>
7. "Новая теория многогранной зависимости". Автор А.Н. Белашов URL: <http://www.belashov.info/LAWS/theory.htm>
8. "Гравитационное устройство Белашова", описание заявки на изобретение № 2007126789 от 16 июля 2007 года стр.15.
9. "Устройство вращения магнитных систем Белашова", описание заявки на изобретение № 2005129781 от 28 сентября 2005 года стр.9.
10. "Силы в природе", В.И.Григорьев, Г.Я.Мякишев, Москва "Наука" 1988 года.
11. "Датчики контроля и регулирования". Авторы Д.И. Агейкин Е.Н Костина, Н.Н Кузнецова. Издательство «Машиностроение» Москва 1965 г.стр. 692.

Белашов А.Н.

Автор более 60 изобретений, одной константы, двух физических величин и более 25 законов физики в области электротехники, электрических явлений, гидродинамики, механизма образования планет и Галактик нашей Вселенной.

E-mail: aleksey@belashov.info Сайт: <http://www.belashov.info>

ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация

Статья посвящена системе научных принципов обобщающих сложившееся мнение на эволюционное развитие планет Солнечной системы, основанных на современных законах физики. Из разнообразных противоречивых гипотез образования планет Солнечной системы мы выделим только те которые поддаются логическому осмыслению и их можно доказать современными законами физики прошедшие испытанием времени. В статье будет раскрыт механизм образования термоэлектрических токов, механизм образования магнитных полюсов, механизм образования магнитного поля, механизм запуска и автономного вращения планеты Земля против часовой стрелки и планеты Венера по часовой стрелке, механизм вращения Луны по эллиптической орбите. Вкратце будет изложен механизм образования землетрясений, цунами, торнадо, геопатогенных зон и вулканической деятельности планеты Земля и планеты Венера. Открытые механизмы формирования планет Солнечной системы подчинены законам природы и дают возможность узнать и по-новому взглянуть на существование неизвестных нам раньше свойств и явлений материального мира.

Ключевые слова: развитие, планета, солнечная система.

Balashov A.N.

Author of more than 60 inventions, one constant, two physical quantities, and more than 25 of the laws of physics in the field of electrical engineering, electrical phenomena, fluid dynamics, the mechanism of the formation of planets and galaxies in our universe. E-mail: aleksey@belashov.info Website: <http://www.belashov.info>

EVOLUTIONARY DEVELOPMENT OF THE SOLAR SYSTEM PLANETS

Abstract

The article is devoted to the system of scientific principles summarizing the prevailing view on the evolutionary development of the planets of the solar system based on modern laws of physics. Of the various conflicting hypotheses of planetary solar system we select only those which are amenable to logical comprehension and can prove modern physics laws passed the test of time. The article will be revealed the mechanism of thermoelectric currents, the mechanism of the magnetic poles, the mechanism of the magnetic field, triggering mechanism and independent rotation of the planet Earth counterclockwise and Venus clockwise rotation mechanism of the moon in an elliptical orbit. Will briefly set out the mechanism of earthquakes, tsunamis, tornados, geopathic zones and volcanic activity of the planet Earth and the planet Venus. Open the mechanisms of formation of planets in the solar system are subject to the laws of nature and provide the opportunity to learn and take a fresh look at the existence of previously unknown to us the properties and phenomena of the material world.

Keywords: development, planet, solar system.

Человечество ещё с древних времён старалось понять эволюционные механизмы образования планет Солнечной системы и строение Земли. В мире существует множество противоречивых гипотез образования Земли и Солнечной системы от разных авторов. Однако мы рассмотрим лишь только те гипотезы, которые можно объяснить законами современной физики. Например, теория происхождения Солнечной системы О.Ю. Шмидта, его учеников и сотрудников, не вписывается в способ вращения магнитных систем в сфере материального тела находящегося в пространстве. Эволюция околосолнечного облака не объясняет причин происхождения и образования тех или иных явлений в пространстве - одной из форм (наряду со временем) существования бесконечно развивающейся материи, которая характеризуется протяженностью и объёмом замкнутых поверхностей сфер материальных тел, которые включают:

- механизм образования и получения термоэлектричества, в сфере материального тела находящегося в пространстве,
- механизм образования и получения магнитного поля в сфере материального тела находящегося в пространстве,
- механизм образования магнитных полюсов в сфере материального тела находящегося в пространстве,
- механизм запуска и начала вращения магнитной системы в сфере материального тела находящегося в пространстве, против часовой стрелки, на примере планеты Земля,
- механизм размещения планет Солнечной системы, имеющих магнитное поле, в одной плоскости космического пространства,

- механизм автономного вращения магнитной системы в сфере материального тела находящегося в пространстве, против часовой стрелки, на примере планеты Земля,
- механизм запуска и начала вращения магнитной системы в сфере материального тела находящегося в пространстве, по часовой стрелке, на примере планеты Венера,
- механизм автономного вращения магнитной системы в сфере материального тела находящегося в пространстве, по часовой стрелке, на примере планеты Венера.

В основном все теории были основаны на том, что первичным после большого взрыва появилось гравитационное поле, действующее в равной степени на все материальные тела, расположенные в пространстве. Данное утверждение ошибочно и противоречит логическому мышлению. Если говорить о большом взрыве, который расширяет материальные тела в космическом пространстве, то гравитационное поле должно наоборот сдерживать это расширение и действовать по принципу сжатия и удержания материальных тел на своих орбитах. В добавление к этому утверждению научное сообщество ввело "гравитационную постоянную" которая по современным данным равна:

$$G=6,6720 \cdot 10^{-11} \text{Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$$

Однако в мире нет и не может существовать "гравитационной постоянной" из-за не прекращающегося изменения свойств планет и Галактик нашей Вселенной. Необходимо знать, что сила тяготения в Солнечной (или другой) системе будет сильно отличаться от силы тяготения в Галактике, и тем более, от силы тяготения во Вселенной. В применяемой в настоящее время "гравитационной постоянной" не существует прямой зависимости между активными и пассивными материальными телами. Здесь также нет прямой связи между расположением материальных тел в системе (например, Солнечной), Галактике или во Вселенной.

Мной был открыт новый закон тяготения между двумя материальными телами, находящимися в пространстве Солнечной (или другой) системы и новый закон тяготения одного материального тела находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы к центральной звезде (Солнцу). Если интегрировать все свойства тяготения материальных тел расположенных в пространстве, то для этого нужно ещё знать новый закон активности материального тела расположенного в пространстве. Эти законы тесно связаны с новым законом энергии между двумя материальными телами, которые находятся в пространстве Солнечной (или другой) системы и новым законом энергии одного материального тела, находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы, к центральной звезде (Солнцу) и многим другим, после чего мной была выдвинута новая теория многогранной зависимости.

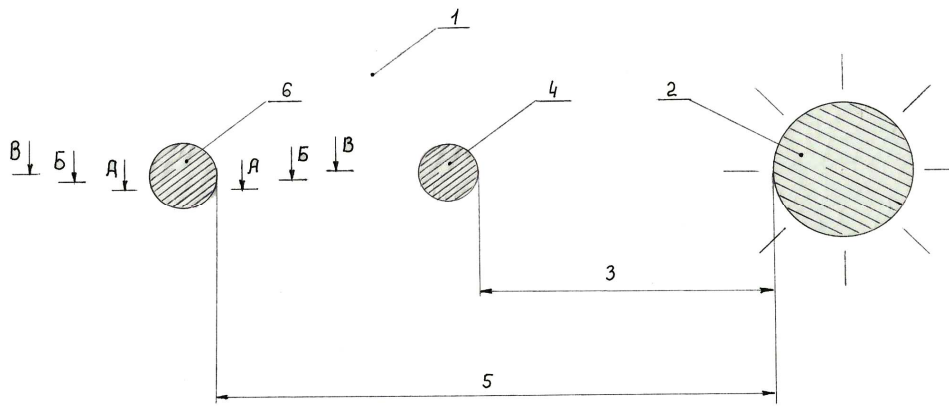
Я считаю, что первичным после большого взрыва являются термодинамические процессы, протекавшие раньше и протекающие в настоящее время во Вселенной. Попробуем подтвердить это утверждение на ранее открытых законах, которые с древних времён доказали свою состоятельность.

К теории происхождения планет Солнечной системы больше подходит гипотеза Канта-Лапласа, согласно которой вещество, образовавшие планеты, - это огромные раскалённые брызги, выплеснутые благодаря вращению с поверхности Солнца. Аналогичную мысль высказал академик В.Г. Фесенков, где он пишет: "Не успев сформироваться в звезду, т. е. продолжая интенсивно сокращаться, Солнце должно было остановить приблизительно в экваториальной плоскости значительное количество вещества, которое из-за чрезмерной скорости вращения не могло сосредоточиться в одном единственном теле", где существенную роль в этом процессе играли магнитные поля и корпускулярное излучение Солнца. К идее первоначально расплавленной Земли пришел И. Ньютон. Этот вывод он сделал, анализируя результаты измерения величины силы тяжести на экваторе и полюсах. Ньютон высчитал, что Земля представляет собой фигуру вращения, несколько сплюснутую у полюсов, а это возможно лишь при условии, что Земля первоначально была в расплавленном состоянии. Эти гипотезы частично подтверждают, что на основании многих известных механизмов и законов, открытых на Земле, раскалённые неподвижные материальные тела, которые были расположены в пространстве, поэтапно превращались в планеты Солнечной системы.

В доказательство изложенных теорий можно выразить свою точку зрения, которая подтверждает ход этих мыслей. Спутник планеты Земля - Луна, когда-то тоже являлся малой планетой, которая находилась между Землёй и Венерой. В связи с тем, что Луна была маленькой по объёму и по массе, то естественно она быстрее всего остыла и из активной планеты превратилась в пассивный спутник планеты Земля. Открытые мной законы и механизмы образования планет находящихся в пространстве подтверждают, что Луна должна была стать спутником планеты Земля, и других вариантов у неё не могло быть. Данное утверждение элементарно рассчитывается по новым открытым законам и механизмам образования планет Солнечной системы.

Профессор Верлинд в статье "О происхождении гравитации и законов Ньютона" также утверждает, что гравитация - это неизбежное следствие законов термодинамики. Что полностью меняет логику 300-летней науки. Его утверждение вызвало переполох в научной среде или, по крайней мере, среди тех, кто отстаивает теорию Ньютона. «Для меня гравитации не существует», - сказал доктор Верлинд. Это не значит, что предмет не будет падать на землю, но доктор Верлинд наряду с некоторыми другими физиками считает, что прежний научный взгляд на гравитацию был неверным, что есть нечто большее, из чего и «возникает» гравитация. Забудьте об искривленном пространстве или о жутком притяжении, Гравитация, согласно профессору Верлинду, по существу является проявлением энтропии, в естественных науках - мера беспорядка системы, состоящей из многих элементов. Объект, движущийся вокруг других меньших объектов, изменит степень беспорядочности атмосферы объектов, и тогда будет ощущаться гравитация. На основе этой идеи, вытекающей из голографической теории, он может получить второй закон механики Ньютона. Кроме того, его теория о физике инертной массы - также новая теория.

С некоторыми высказываниями профессора Эрика Верлинда я согласен, но необходимо особо подчеркнуть, что гравитация (сила тяготения) не может существовать без активности материального вещества расположенного в пространстве, вследствие которого возникает работа и энергия, произведённая во времени. Этого утверждения в его статье нет, как и многого другого. Например, в описании заявки на изобретение № 2005140396 от 26 декабря 2005 годамной были подробно изложены этапы развития этих явлений природы и механизмы их образования, основанные на законах термодинамики и законах активности планет Солнечной (или другой) системы.

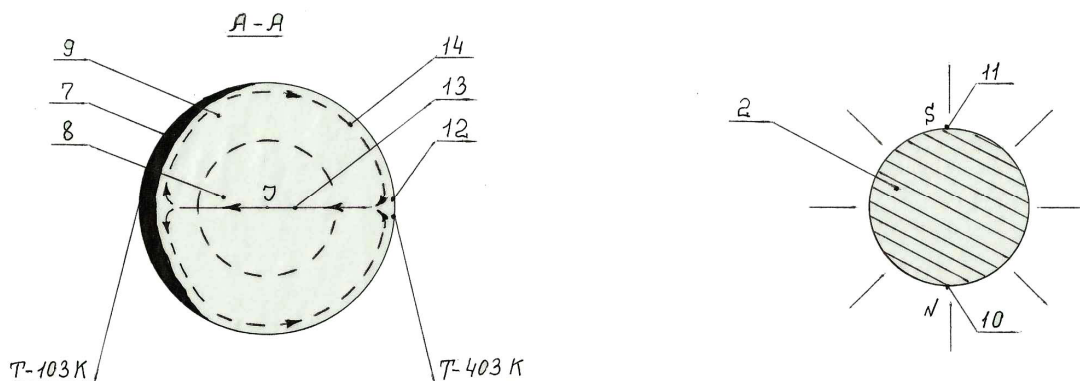


Фиг. 1

Рассмотрим первый этап, когда вокруг Солнца образовалось множество неподвижных расплавленных материальных тел, которые расположились на разных расстояниях. На фиг. 1 изображено космическое пространство Солнечной системы 1. В этом пространстве расположено Солнце 2 (центральная звезда Солнечной системы, которая является источником тепловой энергии). Источник тепловой энергии 2 через расстояние 3 взаимодействует со сферой небесного материального тела 4 (которое называется планетой Венера), а через расстояние 5 взаимодействует со сферой небесного материального тела 6 (которое называется планетой Земля). В статье будем употреблять выражение пространство, так как разные виды пространства имеют разные свойства своей активности. Например, пространство Солнечной (или другой системы) будет сильно отличаться от пространства Галактики и тем более от пространства нашей Вселенной, о чем будет сказано ниже. На примере планеты Земля и планеты Венера рассмотрим механизм запуска и начала вращения сферы материального тела 4 и сферы материального тела 6, которые находятся в пространстве 1.

Наверное мало кто будет сомневаться в том, что если расплавленное и неподвижное материальное тело 6 расположить в космическом холоде, где температура будет достигать -170°C , а с противоположной стороны, где находится источник тепловой энергии 2 температура будет достигать $+130^{\circ}\text{C}$, то с противоположной стороны от источника тепловой энергии 2 со временем будет образовываться застывший слой, который в дальнейшем будет являться началом образования внешней оболочки.

Необходимо особо отметить, что все явления, которые управляют развитием звезд и звездных систем подчинены законам физики, а многие из этих явлений можно экспериментально проверить и доказать на Земле.



Фиг. 2

Например, рассмотрим механизм образования и получения термоэлектричества в сфере материального тела находящегося в пространстве 1 и возникающего в замкнутом однородном проводнике, если имеется градиент температуры, так как в каждом однородном проводнике, концы которого имеют разные температуры, появляется разность потенциалов на примере получения термоэлектричества в термопарах. Источник тепловой энергии 2, имеющее северный полюс 10 и южный полюс 11 (фиг. 2), взаимодействует с расплавленным материальным телом 6, которое расположено на расстоянии 5. Материальное тело 6 начинает постепенно остывать с противоположной стороны Солнца образовывать застывший слой внешней оболочки 7. Солнечная сторона материального тела 6 постоянно поддерживается в нагретом состоянии, что приводит к появлению между расплавленным слоем 12 и застывшим слоем внешней оболочки 7 перепада температур.

В основе способа получения термо-э.д.с. или измерения температур с помощью термопар положены термоэлектрические явления, открытые Т.И. Зеебеком в 1821 году. Применение этих явлений к измерению температур основано на существовании определенной зависимости между термоэлектродвижущей силой "термо-э.д.с." устанавливающейся в цепи, составленной из разнородных проводников, и температурами мест их соединения. Если взять термоэлектрическую цепь из двух проводников, составленную из разнородных проводников А и Б (например меди и платины (рис. 1)),

Рис. 1



то при прогревании спая 1 в цепи появится электрический ток, который в более нагретом спая 1 направлен от платины Б к меди А, а в холодном спая 2 - от меди к платине. Необходимо подчеркнуть, что при прогревании спая 2 ток получает обратное направление. Такие токи называются термоэлектрическими токами, а для их измерения используют термопары и термобатареи. Электродвижущие силы, обусловленные неодинаковыми потенциалами в спаях, имеющих разные температуры, называются термо-э.д.с. Для объяснения механизма возникновения термо-э.д.с. воспользуемся электронной теорией, которая основывается на представлении о наличии в металлах свободных электронов. В различных металлах плотность свободных электронов (число электронов в единице объема) неодинакова, и поэтому электроны, которые можно уподобить свободному газу, заполняющему межатомное пространство в металле, будут находиться под неодинаковым давлением. Вследствие этого в местах

сопротивления двухразнородных металлов, например, в спае 1 (Рис.1), электроны будут диффундировать из металла А в металл Б в большем количестве, чем обратно из металла Б в металл А, и, как следствие, металл А будет заряжаться положительно, а металл Б отрицательно. Возникающее при этом вместе соприкосновения электрическое поле будет препятствовать этой диффузии, и когда скорость диффузионного перехода электронов станет равна скорости их обратного перехода под влиянием установившегося определенного поля, наступит состояние подвижного равновесия. При таком состоянии между металлами А и Б возникает некоторая разность потенциалов. Так как давление электронного газа зависит от температуры мест соединения проводников, то э.д.с., возникающие в спаях 1 и 2, будут различны. Кроме того, необходимо отметить, что термоэлектрический ток возникает в замкнутом однородном проводнике, если имеется градиент температуры, так как в каждом однородном проводнике, концы которого имеют разную температуру, появляется разность потенциалов, как в материальном теле 6. Учитывая оба фактора, определяющих термо-э.д.с. $E_{ab}(t, t_0)$ в цепи, показанной на Рис.1 и фиг.2, можно написать:

$$E_{ab}(t, t_0) = e_{ab}(t) + e_{ab}(t_0)$$

где: e - обозначены результирующие э.д.с., определяемые суммарным эффектом, то есть э.д.с., возникающими в местах соприкосновения проводников, и э.д.с., обусловленные разностью температур концов проводников А и Б;

ab - внизу символа обозначены проводники, между которыми результирующая э.д.с. имеет место, причём порядок написания индексов указывает, при переходе от одного проводника к другому проводнику учитывается эта э.д.с.

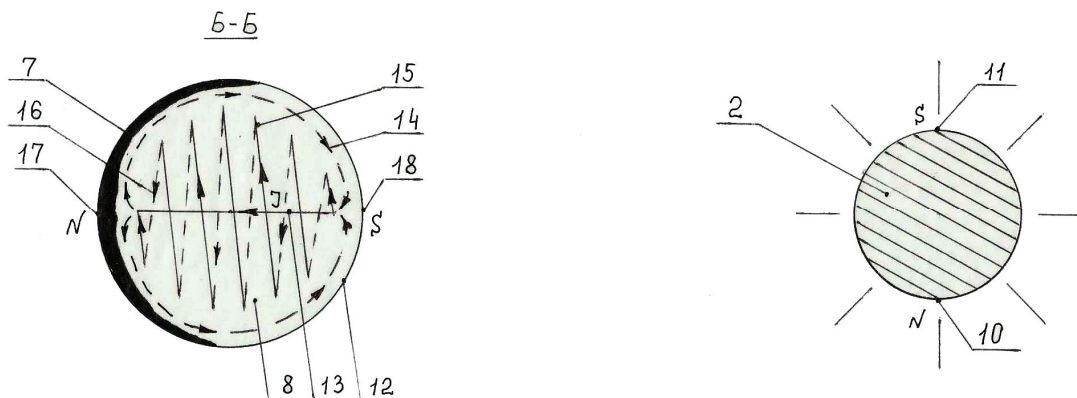
Очевидно, что при перемене порядка индексов необходимо перед символом "е" изменить знак.

$$E_{ab}(t, t_0) = e_{ab}(t) - e_{ab}(t_0)$$

То есть термо-э.д.с., наблюдаемая в цепи из двух разнородных проводников, места спаев которые имеют разные температуры, равна разности результирующих э.д.с. Термо-э.д.с., которую один

проводник приобретает по отношению к другому, считают положительной, если она в холодном спае направлена от первого ко второму проводнику (например, медь, никром, серебро, свинец, сурьма, ртуть и т.д. по отношению к платине, алюминию, никелю, кобальту и т.д. имеет положительную термо-э.д.с.). Необходимо обратить особое внимание на то, что термо-э.д.с. термопары не изменяется от введения в ее цепь множества проводников, если температуры концов этого проводника одинаковы. Представим, что перепады температур на поверхности материального тела 6 были аналогичны температуре Луны - ближайшего к Земле небесного тела, у которого нет атмосферы, где температура на лунном экваторе колеблется от 403 К в полдень до 103 К в полночь, что достаточно для возникновения больших прямых термоэлектрических токов 13 материального тела 6 направленных от солнечной стороны расплавленного слоя 12 и обратных термоэлектрических токов 14 от внешней части застывшего слоя внешней оболочки 7. Таким образом, механизм образования и получения термоэлектричества в сфере материального тела 6 находящегося в пространстве возникает от перепада температур между застывшим и расплавленным слоем.

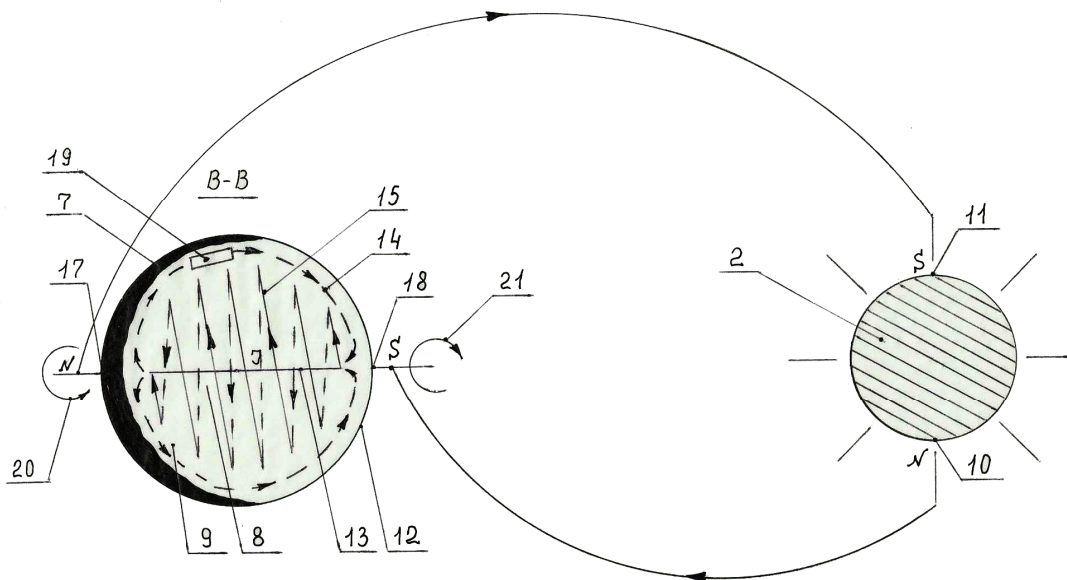
Механизм образования и получения магнитного поля во внутренней сфере 8 материального тела 6 находящегося в пространстве 1 возникает в замкнутом однородном проводнике, если имеется градиент температуры, от длительного перепада температур исходящего от источника тепловой энергии 2 и попадающего на материальное тело 6. Так как в каждом однородном проводнике, концы которого имеют разные температуры, появляется разность потенциалов, появляются прямые и обратные термоэлектрические токи, которые формируют магнитные силовые линии по правилу буравчика.



Фиг. 3

Механизм образования и получения магнитного поля в сфере материального тела 6 находящегося в пространстве, фиг.3, возникает после образования и получения термоэлектричества в сфере материального тела 6 находящегося в пространстве и его дальнейшего остывания. От перепада температур во внутренней сфере 8 материального тела 6, начинает протекать прямой термоэлектрический ток 13 от расплавленного слоя 12 к застывшему слою внешней оболочки 7 и обратный термоэлектрический ток 14 по внутренней и внешней оболочке материального тела 6 возвращается к расплавленному слою 12. Необходимо подчеркнуть, что внешняя часть внешней оболочки застывшего слоя 7 является плохим проводником электрического тока, поэтому обратный термоэлектрический ток 14 будет протекать по внутренней части внешней оболочки застывшего слоя 7 материального тела 6. Центральная часть внутренней оболочки 8 и внешней оболочки 7, материального тела 6 является проводником электрического тока 13, который по правилу буравчика формирует магнитные силовые линии 15. Если поступательное движение буравчика совпадает с направлением тока в проводнике (в центральной части внутренней оболочки), то направление магнитных силовых линий совпадает с направлением вращательного движения рукоятки буравчика, где магнитные силовые линии 15 материального тела 6 будут направлены по часовой стрелке 16. После появления термоэлектрического тока и магнитного поля в сфере материального тела 6 формируется постоянный природный магнит, имеющий северный полюс 17 и южный полюс 18. Необходимо обратить особое внимание на то, что постоянный магнит будет формироваться с внутренней стороны внешней оболочки 7.

Механизм образования магнитных полюсов в сфере материального тела 6 находящегося в пространстве, осуществляется от термодинамических процессов и длительного перепада температур между застывшим слоем внешней оболочки 7 и расплавленным слоем 12, которая поддерживается источником тепловой энергии 2 и постепенного намагничивания внутренней части внешней оболочки 7 (согласно теории магнетизма) в северный полюс 17, где жидкая субстанция материального тела 12 формирует южный магнитный полюс 18.



Фиг. 4

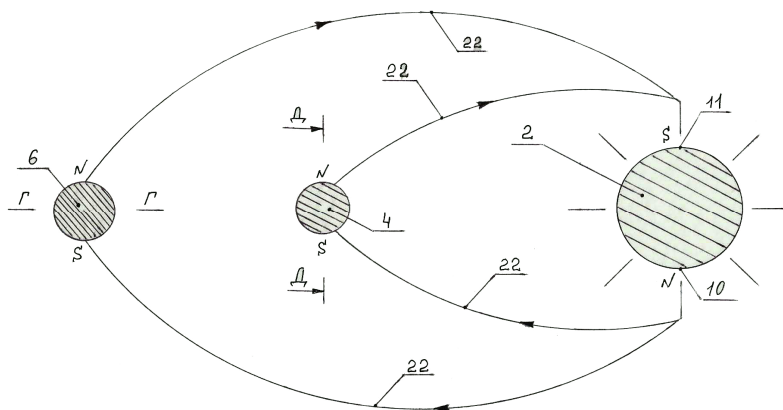
Механизм запуска и начала вращения магнитной системы в сфере материального тела, находящегося в пространстве 1 осуществляется от взаимодействия внешней оболочки застывшего слоя 7 и внутренней сферы ядра 8, которая действует по правилу левой руки. Фиг. 4. Если левую руку 19 расположить в магнитном поле 15 так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, а вытянутые четыре пальца будут указывать направление обратного термоэлектрического тока 14, то отогнутый большой палец укажет направление силы действующей на проводник. При рассмотрении сил действующих на внешнюю и внутреннюю оболочку материального тела 6 необходимо пользоваться вторым и третьим законом Ньютона. После появления силы, вектор которой направлен в противоположную сторону от вектора магнитных силовых линий, начинается вращение внешней оболочки застывшего слоя 7 материального тела против часовой стрелки 20. Внутренняя сфера ядра 8 материального тела 6, по промежуточному слою Белашова 9, который расположен ниже линий обратных термоэлектрических токов 14, будет вращаться в обратном направлении, по часовой стрелке 21.

На ранних этапах вращения материального тела 6 расположенного в пространстве 1 земная кора 7 могла разламываться и смещаться, относительно друг друга образовывая глубокие разломы и высокие нагромождения, что сейчас преподносится популяризаторами науки как смещение материков. Сейчас людям даже не владеющим основами механического трения и сопромата трудно представить, что плиты литосферы, имеющие толщину около 85 километров, могут смещаться одна относительно другой во времени.

Необходимо отметить, что после начала вращения магнитной системы в пространстве оно начинает становиться активным материальным телом. По новому закону тяготения между двумя материальными телами, находящимися в пространстве Солнечной (или другой) системы и новому закону тяготения одного материального тела находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы к центральной звезде (Солнцу) материальное тело 6 находящееся в пространстве 1 могло смещаться. В зависимости от активности материального тела в пространстве оно могло менять свою орбиту до полного уравнивания всей энергетической системы. Активные материальные тела могут не только приближаться к Солнцу, (в зависимости от активности), но и удаляться от него. Пассивные материальные тела могут только удаляться от Солнца или взаимодействовать с другими активными материальными телами. Например, когда Луна стала пассивным материальным телом, то она стала взаимодействовать с другим находящимся поблизости активным материальным телом, которым являлась Земля. Из этого можно сделать вывод, что расплавленная Луна находилась между планетой Венера и планетой Земля.

Механизм ориентации материальных тел, имеющих магнитное поле в одной плоскости космического пространства Солнечной системы, осуществляется от взаимодействия магнитных силовых линий планет и магнитных силовых линий Солнца. Необходимо подчеркнуть, то, что Солнце и материальные тела, которые были расположены вокруг него, формировали свои магнитные поля в одно и то же время, что подтверждает механизм размещения планет Солнечной системы в одной плоскости космического пространства, посредством ориентации планет в зависимости от магнитного поля Солнца. Магнитное поле Солнца уравновесило систему полюсов всех материальных тел Солнечной системы в одной плоскости.

На фиг. 5 изображен механизм ориентации материального тела 6, планеты Земля и материального тела 4, планеты Венера. Северный полюс 10 источника тепловой энергии 2 через магнитные силовые линии 22 взаимодействует с южным полюсом материального тела 4 и южным полюсом материального тела 6. Северный полюс материального тела 4 и северный полюс материального тела 6 через магнитные силовые линии 22 взаимодействует с южным полюсом 1 источника тепловой энергии 2.



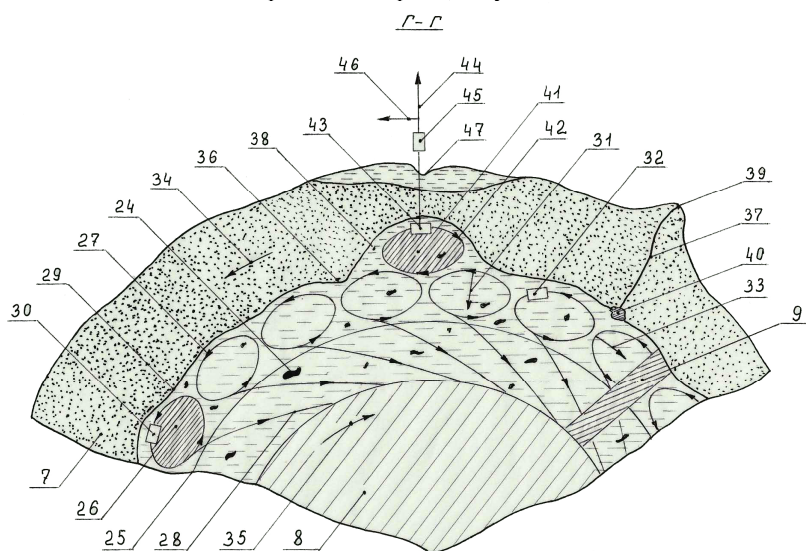
Фиг. 5

В заключении этого этапа можно сказать, что на горячих планетах Солнечной системы - Земля, Венера или Марс никогда не могла образоваться вода, как и первые признаки жизни. Вода была занесена на эти планеты из космического пространства при помощи комет. Например, Земле повезло, что кометы принесли воду и элементы жизни из космоса, в то время, когда Земля уже сформировалась полностью и покрылась твёрдой оболочкой, а вот Венере не повезло, так как падение комет произошло ещё до формирования планеты, которые спровоцировали её аномальное развитие, о чем будет сказано ниже.

Механизм автономного вращения магнитной системы в сфере материального тела 6, находящегося в пространстве 1, против часовой стрелки 20, например планеты Земля, работает после полного формирования твёрдой внешней оболочки 7. Вследствие этого внутри сферы материального тела прекратился перепад температур на планете Земля, создававший термоэлектрические токи, которые вращали материальное тело в магнитном поле. Однако осталась магнитная вязкость внутренней части внешней оболочки 7, имеющая северный полюс 17 и южный полюс 18, которая без термоэлектрических токов продолжает вращать материальное тело 6 в автономном режиме.

Механизм автономного вращения магнитной системы, теперь уже активного материального тела 6, имеющего сформировавшийся северный полюс 17 и южный полюс 18, осуществляется при помощи промежуточного слоя Белашова 9, состоящего из средней линии промежуточного слоя 25, внешнего слоя 26 и внутреннего слоя 28. Объяснение присутствия в промежуточном слое средней линии необходимо для расчёта ускорения свободного падения тел в пространстве на Земле.

Перемещение жидкой субстанции магмы, имеющей большую кинематическую вязкость, происходит слоями, которые состоят из ламинарных и турбулентных потоков перемещающихся в магнитном поле. В настоящее время свойствами движения жидкостей и газов в магнитном поле или взаимодействие жидкости с магнитным полем занимается наука – магнитная гидродинамика. При движении электропроводящей среды (жидкой субстанции магмы), находящейся в магнитном поле, в ней индуцируются электрические поля и токи, на которые действует магнитное поле и которые сами могут повлиять на магнитное поле. Таким образом, возникает сложная картина взаимодействия магнитных и гидродинамических явлений, которая должна рассматриваться на основе совместных уравнений гидродинамики и электромагнитного поля. Магнитная проницаемость сред, изучаемых магнитной гидродинамикой, обычно мало отличается от единицы, так что магнитная индукция B и напряжённость магнитного поля H совпадают и можно говорить просто о магнитном поле. Магнитная гидродинамика была сформулирована как самостоятельная наука в 40-х годах 20 века Х. Альвеном, который обратил внимание на большое значение магнитной гидродинамики для изучения астрофизики и предсказал теоретически новый вид МГД-волн, которые характерны для хорошо проводящей среды, находящейся в магнитном поле. Такие волны именуются (Альвеновские) - поперечные магнитогидродинамические волны, распространяющиеся вдоль силовых линий магнитного поля, и названы в честь шведского астрофизика Х. Альвена, предсказавшего в 1942 году их существование. В этих волнах в колебаниях участвует не только электромагнитное поле, но и частицы проводящей среды, то есть они возможны лишь при наличии магнитного поля и проводящей среды, ведущей себя как единая жидкость.



Фиг. 6

В промежуточном слое Белашова 9 слоями происходит ламинарное и турбулентное перемещение жидкой субстанции магмы с обломками литосферы 24, которые создают множество вихревых колец. Обломки литосферы 24 в хаотическом порядке из внешнего слоя 26 могут свободно переходить через среднюю линию промежуточного слоя 25 на внутренний слой 28 и обратно. Так как жидкая субстанция магмы является проводником электрического тока, то по правилу правой руки, которое заключается в следующем. Если ладонь правой руки 30 расположить так, чтобы в нее входили силовые линии магнитного поля, а отогнутый большой палец направить по движению проводника 27, то вытянутые пальцы укажут направление индукционного тока 31, который будет направлен в сторону внутренней сферы 8. Необходимо обратить особое внимание, что основной поток магнитных силовых линий материального тела 6 проходит по внутренней части внешней оболочки 7, поэтому правило правой руки необходимо применять к потоку жидкой субстанции магмы находящейся возле внутренней части внешней оболочки. Далее по правилу левой руки, если левую руку 32 расположить в магнитное поле так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, и направить вытянутые четыре пальца по направлению тока 31, то отогнутый большой палец укажет направление силы 33, действующей на проводник. В данном случае вектор силы 33 внешней оболочки 7 направлен по часовой стрелке.

При рассмотрении сил действующих на внешнюю и внутреннюю оболочки инерционной системы материального тела необходимо пользоваться вторым и третьим законом Ньютона, а также знать состав и плотность жидкой субстанции магмы в промежуточном слое 9, который вращается в магнитном поле материального тела 6.

Второй закон Ньютона гласит: сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение.

$$F = m \cdot a$$

где: F - сила действующая на тело, m - масса тела, a - силой ускорение тела, m/c^2 .

Третий закон Ньютона гласит: тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению.

$$F_1 = - F_2$$

где: F_1 - сила действующая на первое тело, F_2 - сила действующая на второе тело, N .

Так как материальное тело 6 является инерционной системой, то для него применим третий закон Ньютона, где тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению. Если вектор силы 33 направлен по часовой стрелке, то внешняя оболочка 7 будет продолжать вращаться против часовой стрелки 34, а внутренняя оболочка 8 будет продолжать вращаться по часовой стрелке 35.

После начала вращения планеты Земля, начинает работать механизм ускорения свободного падения тел в пространстве. Все планеты Солнечной системы прошли этот путь развития, но с различными отклонениями.

Даже после того когда начал работать механизм автономного вращения магнитной системы в сфере материального тела расположенного в пространстве, планета Земля остается безжизненной, но на ней всё равно происходят землетрясения, что доказывает активность планеты.

Механизм образования землетрясений во внешней оболочке 7 материального тела 6 планеты Земля, который является естественным явлением природы, трудно поддается прогнозированию и происходит в промежуточном слое Белашова 9.

Рассмотрим работу механизма образования землетрясений, которые происходят в промежуточном слое 9. Раскаленная магма 28 с обломками литосферы 24 перемещается по промежуточному слою 9, между внутренней частью внешней оболочки 7 и внешней частью внутренней оболочки ядра 8 материального тела 6. Внутренняя часть внешней оболочки 7 имеет структуру с множеством неровностей 29. Большие обломки литосферы 24 перемещающиеся турбулентно в магме 28 промежуточного слоя 9 способствуют откалыванию выступающих неровностей 36, образуя трещины 37 и большие углубления 38 вызывающие землетрясения.

Механизм образования вулканической деятельности материального тела 6 планеты Земля, который является естественным явлением природы, трудно поддается прогнозированию и происходит в промежуточном слое 9 между внутренней частью внешней оболочки 7 и внутренней сферой ядра 8.

Рассмотрим работу механизма образования вулканической деятельности, которое происходит в промежуточном слое 9 и внешней оболочке 7. Как уже говорилось ранее, после землетрясений остаются трещины 37 во внешней оболочке 7 материального тела 6 по которым пойдет лава и произойдет извержение вулкана 39. Действие вулкана будет продолжаться до тех пор пока входное отверстие трещины 37 не попадет обломком литосферы 40. Непрогнозируемость этого процесса зависит от того, когда и в какое время другой обломок литосферы 24 выбьет его из входного отверстия трещины 37 и пробудит потухший вулкан. Этот процесс можно спрогнозировать только в том случае если обломок литосферы 24 будет постепенно крошиться на мелкие обломки, но этот процесс происходит редко. Это явление природы наглядно видно, когда происходит постепенное извержение вулкана.

Механизм образования геопатогенных зон материального тела 6, планеты Земля, который является естественным явлением природы, трудно поддается прогнозированию и происходит в углублениях 38 промежуточного слоя 9 и внешней оболочки 7.

Рассмотрим работу механизма образования геопатогенных зон, которое происходит в углублении 38 промежуточного слоя 9 и внешней оболочке земной коры 7. Как уже говорилось ранее после больших землетрясений остаются большие углубления 38 в которых накапливается большое количество обломков литосферы 24. После освобождения углубления 38 от обломков литосферы 24 возникает большой обратный вихревой поток жидкой субстанции магмы 41, который увеличивается в объеме. Если ладонь правой руки 43 расположить так, чтобы в нее входили силовые линии магнитного поля, а отогнутый большой палец направить по движению проводника 42, то вытянутые пальцы укажут направление индукционной э.д.с. 44, который будет направлена в сторону внешней оболочки 7. Из-за большой скорости вращения вихревого потока магмы индуктированная э.д.с. 44 будет во много раз превышать естественную э.д.с. 31. Геопатогенная зона формируется глубинными трещинами, углублениями или угончениями в кристаллических породах земной коры или, иначе говоря, тектоническими нарушениями и отражает связь с выходом на поверхность земной коры больших импульсных магнитных и электрических полей 44 из углубления 38 расположенного вблизи земной коры 7. Не будем говорить об отрицательном воздействии этих полей на электромагнитные приборы и на организм человека, но это единственные места на Земле, где можно вести контроль за состоянием изменений э.д.с. в геопатогенных зонах и интегрировать эти наблюдения в метеорологических службах, для предварительного прогнозирования таких грозных явлений, как цунами или торнадо, но для того чтобы эти явления произошли на Земле должна быть вода.

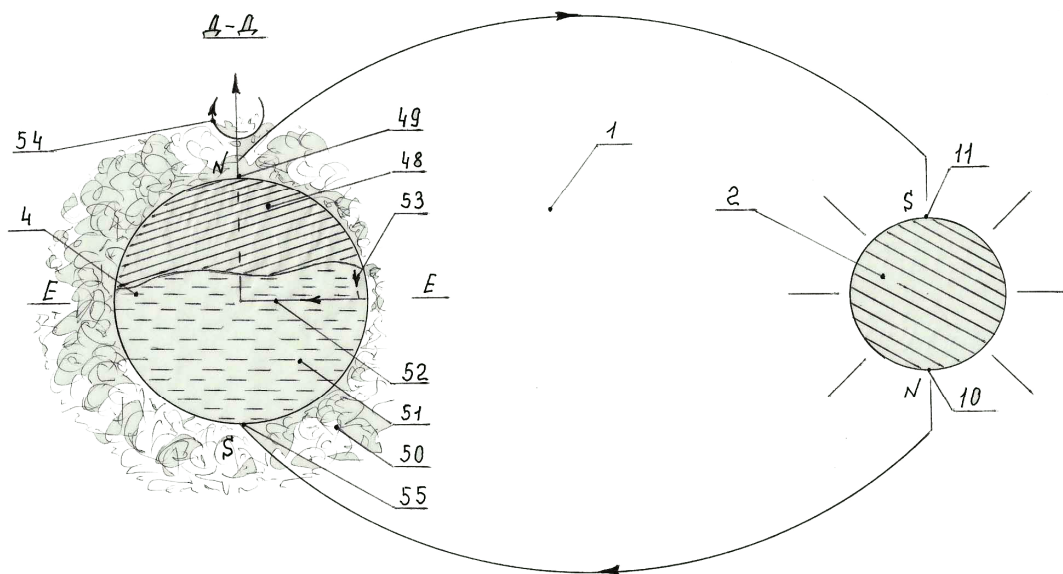
Как говорилось ранее, вода не могла самостоятельно образоваться на Земле. Вода, являясь основным элементом жизни на Земле, была занесена из космического пространства при помощи комет.

Механизм образования цунами во внешней оболочке 7 материального тела 6, планеты Земля, который является естественным явлением природы и трудно поддается прогнозированию, начинает зарождаться и происходит в геопатогенных зонах.

Рассмотрим работу механизма образования цунами во внешней оболочке 7 материального тела 6 планеты Земля, которое происходит в геопатогенных зонах расположенных в углублениях 38. Внутри углублений 38 расположено большое количество обломков литосферы 24. Как уже говорилось ранее, ламинарный поток магмы 28 с обломками литосферы 24 не представляет больших угроз для окружающей среды, но если по каким-либо причинам происходит освобождение углубления 38 от обломков литосферы 24, то в углублении образуется большой вихревой поток, который по правилу правой руки 43 выбрасывает через утонченную внешнюю оболочку 7 э.д.с. большой мощности 44. Далее по правилу левой руки: если левую руку 45 расположить в магнитное поле так, чтобы магнитные линии входили в ладонь, и направить вытянутые четыре пальца по направлению тока 44, то отогнутый большой палец укажет направление силы, действующей на проводник. В данном случае вектор силы 46 внешней оболочки 7 направлен против часовой стрелки 46. После появления большой силы 46 образуется углубление 47 на поверхности воды, которое вызывает появление океанских волн огромного размера, которая приносит большие разрушения прилегающим островам и материкам. Бороться с таким явлением очень сложно, так как неизвестно когда начнется выброс большой э.д.с. и как быстро будет заполнено углубление 38 новыми обломками литосферы 24.

Механизм образования торнадо во внешней оболочке 7 материального тела 6 планеты Земля, который является естественным явлением природы трудно поддается прогнозированию, начинает зарождаться и происходит в геопатогенных зонах.

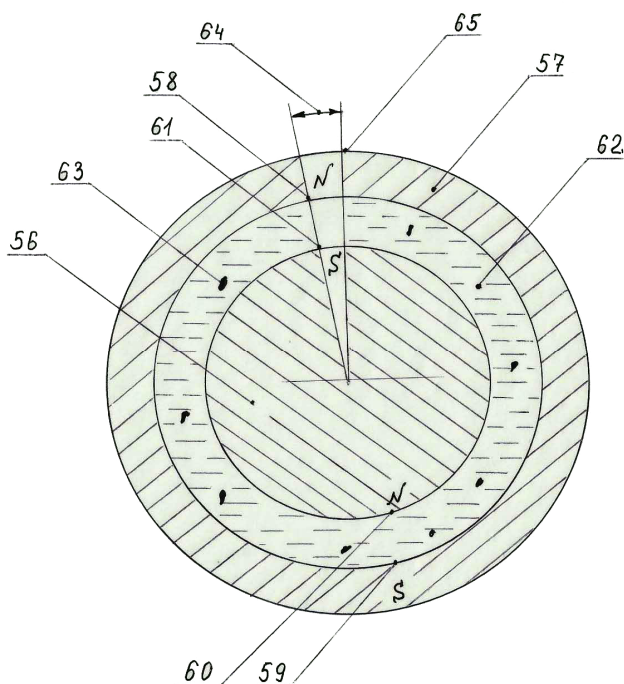
Рассмотрим работу механизма образования торнадо во внешней оболочке 7 материального тела 6 планеты Земля, которое происходит в геопатогенных зонах расположенных в углублениях 38. Единственным отличием от цунами является, то, что в углублении образуется большой доскообразный встречный вихревой поток, который по правилу правой руки выбрасывает, через утонченную внешнюю оболочку 7 э.д.с. большой мощности вихрь, который образует большие водные углубления 47, которые сильно закручивают водные или воздушные потоки, и способствует зарождению торнадо. Как и в первом случае бороться с таким явлением очень сложно, так как неизвестно когда начнется выброс большой э.д.с., в каком направлении он будет перемещаться и как быстро прекратится вращение вихревого потока в углублении 38.



Фиг. 7

Механизм запуска и начала вращения магнитной системы в сфере материального тела 4 находящегося в пространстве 1, по часовой стрелке, на примере планеты Венера, фиг. 7, почти ничем не отличается от механизма запуска и начала вращения магнитной системы планеты Земля. Как планета Земля, так и планета Венера прошли все стадии начала формирования термоэлектричества, магнитного поля, по правилу буравчика, начала затвердевания обратной стороны внешней оболочки 48, образования северного полюса 49 и начала вращения планеты против часовой стрелки, но вне сформировавшуюся внешнюю оболочку 4 попала комета, которая принесла воду и прекратила перепад температур на планете Венера, создав сильный парниковый эффект 50. После прекращения перепада температур на планете Венера происходит постепенное замедление ее вращения против часовой стрелки и уменьшения гравитационных сил приводящих к рассасыванию парникового эффекта 50 из внешней оболочки 48 в пространство 1. После частичного разряжения парникового эффекта в нём появляются окна в которые входят лучи Солнца 2, при этом северный полюс 49 планеты Венера уже сориентировался в одной плоскости с Солнцем. Проникающие лучи Солнца 2 через окна парникового эффекта 50 проходят по экваториальной части расплавленного слоя 51 и создают прямой термоэлектрический ток 52, который проходит на северный полюс 49 и обратный термоэлектрический ток 53 возвращается к расплавленному слою 51. Если левую руку расположить в магнитное поле материального тела 4 так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь и направить вытянутые четыре пальца по направлению прямого тока 52, то большой отогнутый палец укажет направление силы 54 действующей на проводник. В данном случае вектор силы 54 внешней оболочки 48 будет направлен по часовой стрелке. Из этого следует, что внешняя часть застывшей оболочки 48, планеты Венера, начинает вращение по часовой стрелке 54, а расплавленная внутренняя оболочка 50 начинает вращение против часовой стрелки, где условия создающие были подробно изложены выше.

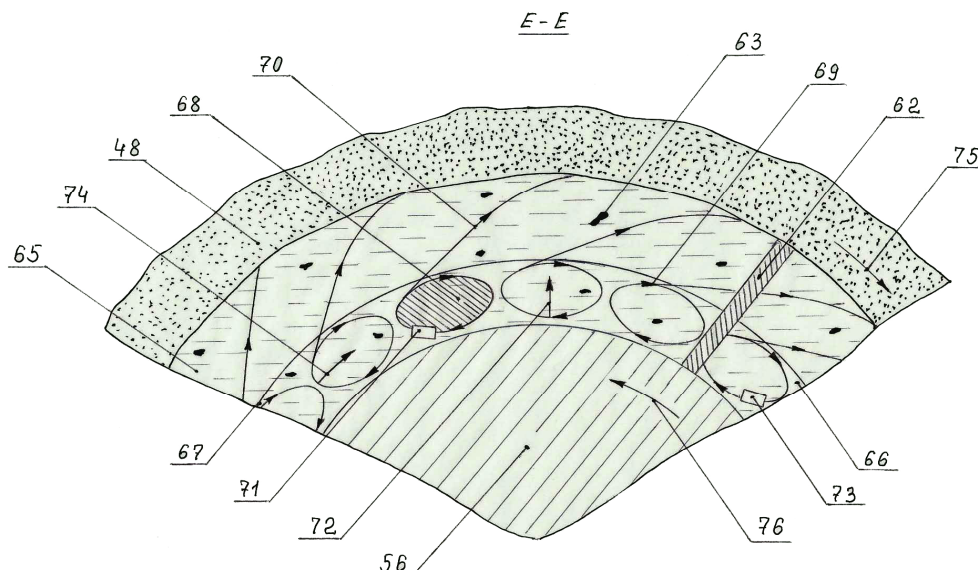
После начала прохождения прямого термоэлектрического тока 52 в несформировавшемся материальном теле 4 начинает формироваться вторая – внутренняя магнитная система 56.



Фиг. 8

На фиг. 8 изображено материальное тело 4, находящееся в пространстве 1, с двумя магнитными системами. В данном случае, первая ослабленная магнитная система, из-за неполного формирования внешней оболочки, расположена на внутренней части внешней оболочки 57 и содержит северный полюс 58 и южный полюс 59. Полюса магнитной системы расположены внутри внешней оболочки. Вторая более мощная магнитная система расположена на внутренней оболочке 56 и содержит северный полюс 60 и южный полюс 61. Более сильный магнитный поток из северного полюса 60 внутренней оболочки 56 по промежуточному слою 62 проходит на южный полюс 61. Ослабленный магнитный поток из северного полюса 60

внутренней оболочки 56 проходит на южный полюс 59 внешней оболочки 57 и по внутренней части внешней оболочки 57 проходит на северный полюс 58. Далее магнитный поток из северного полюса 58 проходит на южный полюс 61 внутренней магнитной системы 56. Рассеянное магнитное поле проходит вокруг внешней оболочки 57 через внутреннюю магнитную систему 56.



Фиг. 9

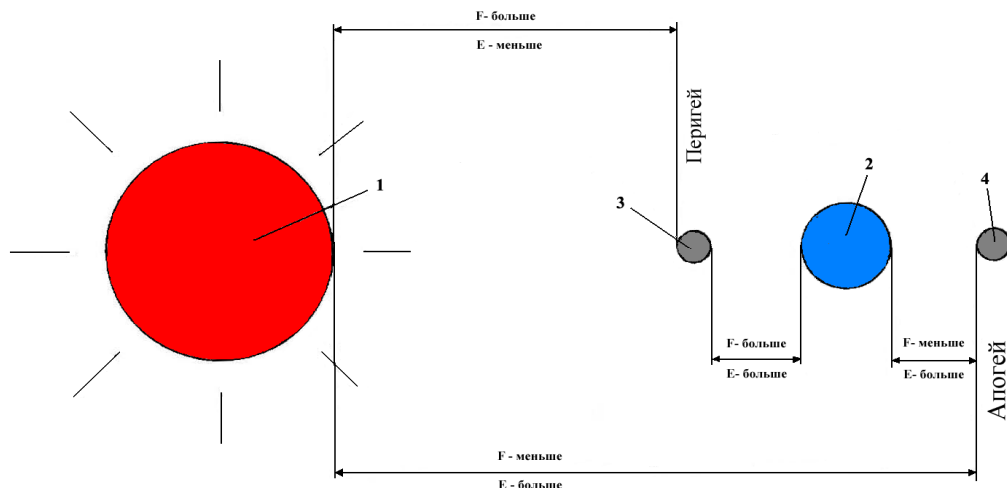
На фиг. 9 изображена работа механизма автономного вращения магнитной системы в сфере материального тела 4 находящегося в пространстве 1, по часовой стрелке 75, на примере планеты Венера. Механизм автономного вращения магнитной системы материального тела 4 осуществляется посредством взаимодействия внешней оболочки 48 с внутренней оболочкой ядра 56, через промежуточный слой Белашова 62. Промежуточный слой 62 состоит из внешнего слоя 65, внутреннего слоя 66 и средней линии промежуточного слоя 67. Объяснение присутствия в промежуточном слое средней линии необходимо для расчёта ускорения свободного падения тел в пространстве на планете Венера. В промежуточном слое 62 слоями происходит ламинарное и турбулентное перемещение жидкой субстанции магмы с обломками литосферы 63, которые создают множество вихревых колец 68. Обломки литосферы 63 в хаотическом порядке из внешнего слоя 65 могут свободно переходить через среднюю линию промежуточного слоя 67 на внутренний слой 66 и обратно. Так как жидкая субстанция магмы является проводником электрического тока, то по правилу правой руки, которое заключается в следующем. Если ладонь правой руки 71 расположить так, чтобы в нее входили силовые линии магнитного поля, а отогнутый большой палец направить по движению проводника 69, то вытянутые пальцы укажут направление индукционного тока 72, который будет направлен в сторону внешней оболочки 48. Необходимо обратить особое внимание, что основной поток магнитных силовых линий материального тела 4 проходит по внешней части внутренней оболочки ядра 56, поэтому правило правой руки необходимо применять к потоку жидкой субстанции магмы находящейся возле внешней части оболочки ядра 56. Далее по правилу левой руки, если левую руку 73 расположить в магнитное поле так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, и направить вытянутые четыре пальца по направлению тока 72, то отогнутый большой палец укажет направление силы 74, действующей на проводник. В данном случае вектор силы 74 внешней оболочки 48 направлен по часовой стрелке.

Как и в предыдущем случае при рассмотрении сил действующих на внешнюю и внутреннюю оболочки инерционной системы материального тела 4 необходимо пользоваться вторым и третьим законом Ньютона, а также знать состав и плотность жидкой субстанции магмы в промежуточном слое 62, который вращается в магнитном поле материального тела 4.

Так как материальное тело 4 является инерционной системой, то для него применим третий закон Ньютона, где тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению. При взаимодействии тел векторы 74 и 76 имеют противоположные направления, из этого следует, что внешняя оболочка 48 будет продолжать вращаться по часовой стрелке 75, а внутренняя оболочка 56 будет продолжать вращаться против часовой стрелки 76.

После начала вращения планеты Венера она становится активной планетой. На Венере, как и на Земле, начинает работать механизм образования венеротрясений, механизм образования вулканов и геопатогенных зон, а также начинает работать механизм ускорения свободного падения тел в пространстве.

Необходимо подчеркнуть, что кора внешней оболочки 48, планеты Венера, намного тоньше, чем кора внешней оболочки 7 планеты Земля, а промежуточный слой 62 в материальном теле 4 намного больше, чем в материальном теле 6. Скорость вращения материального тела 4 и материального тела 6, а соответственно и активность материальных тел расположенных в пространстве, зависят от массы внешней оболочки, состава и плотности промежуточного слоя и степени намагниченности полюсов внутренней или внешней магнитной системы.



Фиг. 10

Рассмотрим механизм вращения Луны по эллиптической орбите, фиг. 10, где:

- 1 – Солнце
- 2 – Земля
- 3 – Луна в перигее
- 4 – Луна в апогее.

Механизм вращения Луны по эллиптической орбите работает по новому закону тяготения между двумя материальными телами, находящимися в пространстве Солнечной (или другой) системы, новому закону тяготения одного материального тела находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы к центральной звезде (Солнцу). Эти законы тесно связаны с новым законом энергии между двумя материальными телами, которые находятся в пространстве Солнечной (или другой) системы и новым законом энергии одного материального тела, находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы, к центральной звезде (Солнцу), а также новым законом активности материального тела расположенного в пространстве.

Из произведённых расчётов по новым законам Белашова становится видно что:

Луна в перигее притягивается к Земле силой = $194290130182817634928,17650112836 \text{ Н}$.

Луна в апогее притягивается к Земле силой = $193273273699472815222,18675541881 \text{ Н}$.

Луна в перигее притягивается к Солнцу силой = $2774259106738386219,977397144565 \text{ Н}$.

Луна в апогее притягивается к Солнцу силой = $2759739463581469862,979137610789 \text{ Н}$.

Энергия Луны в перигее к Земле = $388208870508906501486,7406862366 \text{ Вт}$.

Энергия Луны в апогее к Земле = $386177101285747775360,14126997452 \text{ Вт}$.

Энергия Луны в перигее к Солнцу = $1,0701070411292083275993646667512 \cdot 10^{36} \text{ Вт}$

Энергия Луны в апогее к Солнцу = $1,081396835696558744024153523864 \cdot 10^{36} \text{ Вт}$.

- Луна, находящаяся в перигее притягивается к Земле больше чем в апогее на $1016856483344819705,9897457095 \text{ Н}$.

- Энергия Луны к Земле в перигее на $2031769223158726126,5994162620793 \text{ Вт}$ больше чем в апогее.

В тоже время:

- Луна, находящаяся в перигее притягивается к Солнцу больше чем в апогее на $14519643156916356,998259533776 \text{ Н}$.

- Энергия Луны к Солнцу в перигее на $1,1289794567350416424788857112837 \cdot 10^{34} \text{ Вт}$ меньше чем в апогее.

Необходимо учитывать, что эти показания ещё нужно интегрировать с тяготением Земли к Солнцу и энергией Земли к Солнцу.

Притяжение Земли к Солнцу = $5000525787817112299465,24064171121 \text{ Н}$

Энергия Земли к Солнцу = $1,0288679560113888645001066138197 \cdot 10^{41} \text{ Вт}$

Необходимо особо подчеркнуть, что законы энергии тесно связаны с законом тяготения одного материального тела находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы к центральной звезде (Солнцу) и законом тяготения между двумя материальными телами, находящихся в пространстве Солнечной (или другой) системы и новым законом ускорения свободного падения тел в пространстве. При изменении положения одного материального тела расположенного в пространстве по отношению к другому материальному телу будет меняться не только тяготение этого материального тела, но и его энергия.

Для того чтобы лучше разобраться в механизме вращения планет и Галактик по эллиптической орбите необходимо знать основные законы и механизмы этих явлений:

- механизм образования гравитационных сил и новый закон ускорения свободного падения тел в пространстве. Смотрите "Международный научно-исследовательский журнал". Екатеринбург. № 2-9 2013 года стр. 7. ISSN 2303-9868.

- новый закон тяготения одного материального тела находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы к центральной звезде Солнцу". Смотрите "Журнал научная перспектива" Уфа. № 1-35 2013 года стр. 58. ISSN 2077-3153.

- новый закон энергии одного материального тела, находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы. Смотрите "Международный научно-исследовательский журнал". Екатеринбург. № 3-10 2013 года часть 1. ISSN 2303-9868.

- новый закон тяготения между двумя материальными телами, находящиеся в пространстве Солнечной (или другой) системы. Смотрите "Журнал научная перспектива" Уфа. № 1-35 2013 года стр. 53. ISSN 2077-3153.

- новый закон энергии между двумя материальными телами, находящимися в пространстве Солнечной (или другой) системы. Смотрите "Международный научно-исследовательский журнал". Екатеринбург. № 3-10 2013 года часть 1. ISSN 2303-9868.

- новый закон активности материальных тел расположенных в пространстве Солнечной (или другой) системы. Смотрите "Международный научно-исследовательский журнал". Екатеринбург. № 2-9 2013 года стр. 7. ISSN 2303-9868.

В заключении можно сказать, что наш материальный мир очень многообразен и все процессы, совершаемые в нём от случайно сложившихся обстоятельств, которые происходят во времени, в разной мере, влияют один на другой, поэтому выдвигается новая теория многогранной зависимости. В этом мире всё переплетено, и одно явление природы в разной мере находится в зависимости к другому. Более активные материальные тела доминируют над менее активными материальными телами, поэтому не может быть постоянных констант, законов или физических величин. Например, новый закон ускорения свободного падения в пространстве тесно связан с новым законом тяготения между двумя материальными телами, которые расположены в пространстве Солнечной

(или другой) системы. В тоже время эти законы находятся в постоянной зависимости от нового закона тяготения одного материального тела находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы к центральной звезде (Солнцу) и нового закона активности материального тела расположенного в пространстве. А перечисленные законы тесно связаны с новым законом энергии между двумя материальными телами, которые находятся в пространстве Солнечной (или другой) системы и новым законом энергии одного материального тела, находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы, к центральной звезде (Солнцу) и многим другим. Поэтому для любых расчётов нужен интегрированный подход, который будет включать множество составляющих любого технологического процесса происходящего во времени. Новая теория многогранной зависимости даёт огромные возможности человечеству для духовного познания мира и всей Вселенной, а самое главное - человеческих возможностей и понятия своего места в этом мире.

Литература

1. "Константа обратной скорости света" АвторБелашов А.Н. "Международный научно-исследовательский журнал"Екатеринбург.Номер журнала 2-9 2013 года. Свидетельство о государственной регистрации ПИ № ФС 77 - 51217 ISSN 2303-9868.
2. "Механизм образования гравитационных сил и новый закон ускорения свободного падения тел в пространстве" АвторБелашов А.Н. "Международный научно-исследовательский журнал"Екатеринбург.Номер журнала 2-9 2013 года. Свидетельство о государственной регистрации ПИ № ФС 77 - 51217 ISSN 2303-9868.
3. "Новые законы электрических явлений" АвторБелашов А.Н." Журнал научных и прикладных исследований "Уфа.Номер журнала 1-2 2013 года. Свидетельство о государственной регистрации ПИ № ФС 77-38591 ISSN 2306-9147.
4. " Новые законы энергии материальных тел расположенных в пространстве Солнечной (или другой) системы" АвторБелашов А.Н. "Международный научно-исследовательский журнал"Екатеринбург.Номер журнала 3-10 2013 года часть 1. Свидетельство о государственной регистрации ПИ № ФС 77 - 51217 ISSN 2303-9868.
5. " Новый закон тяготения между двумя материальными телами находящихся в пространстве Солнечной (или другой) системы" АвторБелашов А.Н. "Международный научно-исследовательский журнал"Екатеринбург.Номер журнала 4-11 2013 года часть 1. Свидетельство о государственной регистрации ПИ № ФС 77 - 51217 ISSN 2303-9868.
6. " Новый закон тяготения одного материального тела находящегося в пространстве Солнечной (или другой) системы к центральной звезде Солнцу" АвторБелашов А.Н. "Международный научно-исследовательский журнал"Екатеринбург.Номер журнала 4-11 2013 года часть 1. Свидетельство о государственной регистрации ПИ № ФС 77 - 51217 ISSN 2303-9868.
7. "Устройство вращения магнитных систем"АвторБелашов А.Н.Описание заявляемого изобретения № 2005129781 от 28 сентября 2005 года стр.9.
8. "Новая теория многогранной зависимости". Автор А.Н. БелашовURL: <http://www.belashov.info/LAWS/theory.htm>
9. "Открытия, изобретения, новые технические разработки". Автор БелашовА.Н. URL: <http://www.belashov.info/index.html>
10. "Гравитационноеустройство"АвторБелашов А.Н.Описание заявки наизобретение № 2007126789 от 16 июля 2007 года стр.15.
11. "Гравитационное и антигравитационное устройство"АвторБелашов А.Н.Описание заявки наизобретение № 2007126790от 16 июля 2007 года стр.19.
12. " Физика Земли и Солнечной системы" Авторы Костюкова Н. И., Михайленко Б. Г. Альманах современной науки и образования"Тамбов: Грамота, 2011. № 12 (55). С. 37-44. ISSN 1993-5552.
13. "Силы в природе", В.И.Григорьев, Г.Я.Мякишев, Москва "Наука" 1988 года.
14. "Как взорвалась Вселенная", автор И.Д.Новиков, издательство "Наука" Главная редакция физико-математической литературы, город Москва 1988 год.

Зинченко А.Б.

Доцент, кандидат физико-математических наук, Южный федеральный университет
КООПЕРАТИВНЫЕ ТП ИГРЫ С СИММЕТРИЧНЫМИ АГЕНТАМИ

Аннотация

Статья посвящена кооперативным играм с трансферабельными полезностями, в которых, по крайней мере, два участника симметричны. Демонстрируется техника вывода необходимых и достаточных условий существования симметричного ядра. Доказывается, что их можно использовать для доказательства пустоты С-ядра.

Ключевые слова: кооперативная ТП игра, симметричные игроки, симметричное ядро, условие существования.

Zinchenko A.B.

Associate professor, PhD in Physics and mathematics, Southern Federal University
COOPERATIVE TU GAMES With SYMMETRIC AGENTS

Abstract

The paper is devoted to cooperative transferable utility games in which at least two participants are symmetric. The technique of the derivation of necessary and sufficient conditions for existence of symmetric core is demonstrated. It is proved that they can be used for proof of core emptiness.

Keywords: cooperative TU game, symmetric players, symmetric core, existence condition.

Кооперативная игра с трансферабельными полезностями (N, v) , где $N = \{1, \dots, n\}$ - множество игроков, $v: 2^N \rightarrow R$ - характеристическая функция, является простой и популярной моделью экономических ситуаций, участники которых, объединяя свои ресурсы, капиталы, возможности могут получить дополнительную прибыль. О приложениях таких игр говорят уже их названия: рыночные игры (market games); картель-игры (cartel formation games); игры коллективного страхования (insurance games); холдинговые игры (holding games); инфраструктурные игры (infrastructure cost games); патентные игры (patent licensing games); инвестиционные игры (investment games); производственные игры (production games); игры банкротства (bankruptcy games) и многие другие. Конфликт (хотя и не антагонистический) состоит в том, что каждый агент стремится максимизировать свою долю совместного дохода. Игровая модель решает две взаимосвязанные проблемы: помогает выбрать партнеров и «справедливо» распределить прибыль. Будем предполагать, что игра (N, v) неотрицательна и наиболее выгодно объединение всех участников (образование коалиции N).

Игроков, вклады которых в любую коалицию $S \in 2^N \setminus \{\emptyset\}$ одинаковы, называют симметричными. Игра симметрична, если симметричны все ее участники. Симметричными являются агенты, имеющие в моделируемой ситуации равные возможности. Но обратное не верно. Кроме того, несимметричные игроки могут стать симметричными после 0-нормализации игры. Рассмотрим в качестве примера ситуацию с четырьмя инвесторами (стартовые капиталы: 40, 30, 25, 25) и тремя инвестиционными проектами: 10% банковский депозит; инвестирование, дающее 15% прибыли (вклад должен быть кратным 50 д.е.); инвестирование, дающее 20% прибыли (вклад должен быть кратным 100 д.е.). В соответствующей кооперативной игре [1] (N, v) , где

$$\left. \begin{aligned} N = \{1, 2, 3, 4\}, \quad v(1) = 44, \quad v(2) = 33, \quad v(3) = v(4) = 27.5, \\ v(1, 2) = 79.5, \quad v(1, 3) = v(1, 4) = 74, \quad v(2, 3) = v(2, 4) = 63, \quad v(3, 4) = 57.5, \\ v(1, 2, 3) = v(1, 2, 4) = 107, \quad v(1, 3, 4) = 101.5, \quad v(2, 3, 4) = 90.5, \quad v(N) = 142, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

симметричны только игроки 3 и 4. 0-нормализация игры предполагает, что каждый агент уже получил сумму, которую может иметь без кооперации. В новой игре (N, v') , где

$$v'(i) = 0, i \in N, \quad v'(N) = 10, \quad v'(S) = 2.5, \quad |S| \in \{2, 3\}, \quad (2)$$

распределяется остаток кооперативной прибыли $v(N) - \sum_{i \in N} v(i)$. В (N, v') симметричны все игроки.

Присутствие симметричных игроков влияет на выбор концепции решения игры. Выигрыши симметричных игроков должны совпадать, т.е. нужно решение, удовлетворяющее аксиоме симметричности. Однако С-ядро (core)

$$C(v) = \{x \in R^n \mid \sum_{i \in N} x_i = v(N), \sum_{i \in S} x_i \geq v(S), S \subset N\}$$

(самое распространенное решение) этим свойством не обладает. Например, С-ядро игры (2), несмотря на ее симметричность, содержит дележ $(1.25, 1.25, 1.25, 6.25)$, согласно которому один из симметричных игроков получает больше половины дополнительного дохода от кооперации. Для исключения таких дележей в [2] введено понятие симметричного ядра (symmetric core)

$$C_{sym}(v) = \{x \in C(v) \mid x_i = x_j \text{ для симметричных игроков } i, j \in N\}.$$

Ясно, что симметричное ядро симметричной игры, если оно существует, состоит из единственного дележа $(v(N)/n, \dots, v(N)/n) \in R^n$. Для игры (2) это дележ $(2.5, 2.5, 2.5, 2.5)$, которому соответствует вектор выигрышей $(46.5, 35.5, 30, 30)$ агентов в исходной игре (1).

Симметричное ядро мало исследовано. Цель данной заметки - продемонстрировать технику получения необходимых и достаточных условий существования $C_{sym}(v)$, аналогичную выводу критерия непустоты С-ядра [3], использующего пару двойственных задач линейного программирования

$$f(x) = \sum_{i \in N} x_i \rightarrow \min, \quad \sum_{i \in S} x_i \geq v(S), \quad S \in \Omega = 2^N \setminus \{N, \emptyset\}, \quad (3)$$

$$g(\lambda) = \sum_{S \in \Omega} v(S) \lambda_S \rightarrow \max, \quad \sum_{S \in \Omega, i \in S} \lambda_S = 1, \quad i \in N, \quad \lambda \geq 0. \quad (4)$$

С-ядро игры (N, v) не пусто тогда и только тогда, когда

$$\sum_{S \in \Omega} v(S) \lambda_S \leq v(N), \quad \lambda \in \text{ext } M^n, \quad (5)$$

где $\text{ext } M^n$ - семейство крайних точек допустимого множества M^n задачи (4). Чтобы описать класс игр, имеющих симметричное ядро, задачу (3) нужно преобразовать. С-ядро и симметричное ядро инвариантны относительно стратегической эквивалентности, поэтому без ограничения общности можно рассматривать игру в 0-форме. В таблице 1 приведен явный вид (3) и новых задач для 0-нормализованной игры 4 лиц с двумя и тремя симметричными игроками.

Таблица 1 – ЛП-задачи для игры четырех лиц

Симметричных игроков нет	Симметричны игроки 3 и 4	Симметричны игроки 2, 3 и 4
$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min,$	$x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min,$	$x_1 + 3x_2 \rightarrow \min,$
$x_i \geq 0, i \in \{1, 2, 3, 4\},$	$x_i \geq 0, i \in \{1, 2, 3\},$	$x_i \geq 0, i \in \{1, 2\},$
$x_1 + x_2 \geq v(1, 2)$	$x_1 + x_2 \geq v(1, 2)$	$x_1 + x_2 \geq v(1, 2)$
$x_1 + x_3 \geq v(1, 3)$	$x_1 + x_3 \geq v(1, 3)$	
$x_1 + x_4 \geq v(1, 4)$		
$x_2 + x_3 \geq v(2, 3)$	$x_2 + x_3 \geq v(2, 3)$	$2x_2 \geq v(2, 3)$
$x_2 + x_4 \geq v(2, 4)$		
$x_3 + x_4 \geq v(3, 4)$	$2x_3 \geq v(3, 4)$	
$x_1 + x_2 + x_3 \geq v(1, 2, 3)$	$x_1 + x_2 + x_3 \geq v(1, 2, 3)$	$x_1 + 2x_2 \geq v(1, 2, 3)$
$x_1 + x_2 + x_4 \geq v(1, 2, 4)$		
$x_1 + x_3 + x_4 \geq v(1, 3, 4)$	$x_1 + 2x_3 \geq v(1, 3, 4)$	
$x_2 + x_3 + x_4 \geq v(2, 3, 4)$	$x_2 + 2x_3 \geq v(2, 3, 4)$	$3x_2 \geq v(2, 3, 4)$

Количество крайних точек допустимых областей двойственных задач уменьшается при увеличении числа симметричных игроков: $|\text{ext } M^4| = 41$, $|\text{ext } M^4_3| = 16$, $|\text{ext } M^4_3| = 6$ (нижний индекс - число симметричных агентов).

Описанный подход был использован для вывода критерия существования симметричного ядра игры n лиц с $(n-1)$ симметричными агентами [4]. В частности, необходимое и достаточное условие существования симметричного ядра в игре 4 лиц с тремя симметричными агентами имеет вид:

$$3v(2, 3) \leq 2v(N), \quad 3v(1, 2) + 2v(2, 3, 4) \leq 3v(N), \quad v(1, 2) + v(2, 3) \leq v(N), \quad v(2, 3, 4) \leq v(N), \quad v(2, 3) + 2v(1, 2, 3) \leq 2v(N), \\ 3v(1, 2, 3) + v(2, 3, 4) \leq 3v(N).$$

Критерий существования симметричного ядра содержит меньше неравенств, чем (5), поэтому практическое значение имеет доказательство того, что $C(v) \neq \emptyset$ тогда и только тогда, когда $C_{sym}(v) \neq \emptyset$. По определению $C_{sym}(v) \subseteq C(v)$, значит из $C_{sym}(v) \neq \emptyset$ следует $C(v) \neq \emptyset$. Пусть $C(v) \neq \emptyset$ и $x^1 \in C(v)$. Если $x^1 \in C_{sym}(v)$, то $C_{sym}(v) \neq \emptyset$. В противном случае, $x_i^1 \neq x_j^1$ для некоторой пары i, j симметричных игроков. Так как C -ядро принадлежит также дележ x^2 , где $x_i^2 = x_j^1$, $x_j^2 = x_i^1$, $x_l^2 = x_l^1$ для всех $l \in N \setminus \{i, j\}$ и $C(v)$ - выпукло, то $\tilde{x} = \frac{x^1 + x^2}{2} \in C(v)$. Получили дележ \tilde{x} , в котором $\tilde{x}_i = \tilde{x}_j$ и $\tilde{x}_l = x_l^1$, $l \in N \setminus \{i, j\}$. Повторяя описанное преобразование для нового дележа мы (за конечное число шагов) получим элемент симметричного ядра.

Использование симметричного ядра в качестве концепции решения игры, содержащей симметричных агентов, не исключает парадоксы. Существуют имеющие приложения игры, в которых единственный дележ C -ядра, а, следовательно, и симметричного ядра, не согласуется с моделируемой ситуацией [5, 6]. В работе [6] показано, что для таких игр подходят одноэлементные решения (значения игры), удовлетворяющие аксиоме симметричности, но не являющиеся селекторами C -ядра. Например, значение Шепли или консенсус-значение.

Литература

1. De Waegenaere A., Suijs J., Tijs S. Stable profit sharing in cooperative investment // OR Spectrum. - 2005. - V. 27. - № 1. - P. 85-93.
2. Norde H., Fragnelli V., Garcia-Jurado I., Patrone F., Tijs S. Balancedness of infrastructure cost games // European Journal of Operational Research. - 2002. - V. 136. - P. 635-654.
3. Shapley L. S. On balanced sets and cores // Naval Research Logistics Quarterly. - 1967. - V. 14. - P. 453-460.
4. Zinchenko A.B. Balancedness of (n-1)-symmetric n-person cooperative TU games // Nauka I Studia. - 2012. - NR 11 (56). - P.5-12.
5. Зинченко А.Б., Мироненко Г.В., Провоторова П.А. Консенсус-значение для игр с коалиционной структурой // Математическая теория игр и ее приложения. - 2010. - Т. 2. - В. 1. - С. 93-106.
6. Zinchenko A.B. On polytope of (0-1)-normal big boss games: redundancy and extreme points // Contributions to game theory and management. Collected papers of the Fifth International Conference «Game Theory and Management». SPbU. - 2012. - V. 5. - P. 386-397.

Иванов В.В.

Кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

ВОЗМОЖНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ СОСТОЯНИЯ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР С ФРАКТАЛЬНОЙ КОМПОНЕНТОЙ В 2D ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация

Обсуждаются возможные структурные состояния детерминистических модулярных структур с фрактальной компонентой в 2D пространстве.

Ключевые слова: структурное состояние, модулярная структура, детерминистическая фрактальная структура.

Ivanov V.V.

PhD in Chemistry, associate professor, South-Russian state Engineering University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

POSSIBLE STRUCTURAL STATES OF DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES WITH FRACTAL COMPONENT IN 2D SPACE

Abstract

The possible structural states of deterministic modular structures with fractal component in 2D space were discussed.

Keywords: structural state, modular structure, deterministic fractal structure.

Представление основных классов возможных структурных состояний локальной структуры в ячейке структурированного 2D пространства основано на следующих предположениях.

1. Структурные элементы ячейки 2D пространства - результат локального проявления вполне определенных структурных элементов 2D ячейки одного из подпространств 3D пространства [1, 2].
2. Структурное состояние в ячейке может быть обусловлено как кристаллическими компонентами γ подструктуры R^2 , так и ее возможными фрактальными компонентами f [3 - 10].
3. Кристаллическая компонента γ модулярной структуры R^2 может быть определена как с помощью дискретной группы трансляций $\{t_i\}$, так и с помощью непрерывной группы трансляций $\{\tau_i\}$ ($i = 1, 2$) [4 - 6, 11 - 16].
4. Фрактальная компонента f структуры R^2 может быть определена как i -модулярная гибридная структура (в общем случае $i = 1, 2$) с помощью соответствующих своих генераторов (точечных, линейчатых или их возможных комбинаций) [17 - 24].

Проанализируем вероятные структурные состояния с учетом кристаллической и фрактальной компонент. Структурные состояния R^2 -подструктур соответствующей R^3 структуры (рис.1):

- структура $R_{2r1f}^3(r_1, r_2, f)$ - R^2 -подструктуры: $R_{2r}^2(r_1, r_2)$, $R_{1r1f}^2(r_1, f)$ и (r_2, f) ,
- структура $R_{1r2f}^3(r_1, f_1, f_2)$ - R^2 -подструктуры: $R_{1r1f}^2(r_1, f_1)$ и (r_1, f_2) , $R_{2f}^2(f_1, f_2)$,
- структура $R_{3f}^3(f_1, f_2, f_3)$ - R^2 -подструктуры: $R_{2f}^2(f_1, f_2)$, (f_1, f_3) и (f_2, f_3) .

С учетом характера элементов группы трансляций ячеистого 3D пространства, а также возможных топологических размерностей модулей фрактальных структур получены основные классы вероятных фрактал содержащих структур ячеистого 2D пространства (рис.1).

По своим индивидуальным геометрико-топологическим характеристикам и размерности структуры разных классов существенно отличаются между собой. Очевидным образом это проявляется в локальных размерностях структуры 2D пространства с разными структурными состояниями. Будем принимать во внимание следующее:

$$\begin{aligned} \text{Dim}_L R_{2r}^2 &= \Sigma_i^2 \text{Dim}_L R_{ri}^1, \\ \text{Dim}_L R_{ri}^1 &= 0, \text{Dim}_L R_{\tau}^1 = 1, \\ \text{Dim}_L R_{1f}^1 &= \text{Dim}_L \text{Gen } R_{1f}^1. \end{aligned}$$

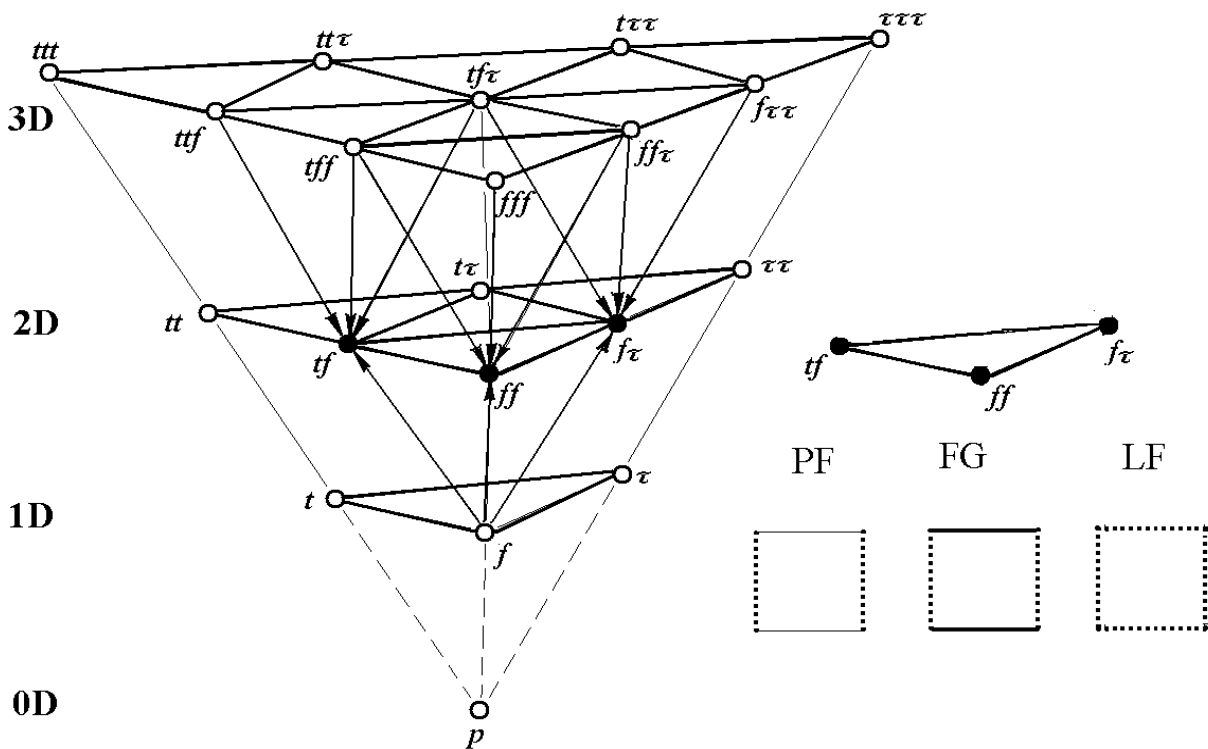


Рис.1 – Схема взаимосвязей возможных структурных состояний объектов в 1D – 3D пространствах (t, τ и f – кристаллическая, линейчатая и фрактальная компоненты структурных состояний, соответственно; PF, FG и LF – основные классы фрактал содержащих детерминистических структур в 2D пространстве: точечные, гибридные и линейчатые).

В этом случае локальные размерности структур могут быть определены следующим образом:

$$\text{Dim}_L R^2_{2t} = 0, \text{Dim}_L R^2_{t\tau} = 1, \text{Dim}_L R^2_{2\tau} = 2,$$

$$\text{Dim}_L R^2_{t\tau f} = \text{Dim Gen } f, \text{Dim}_L R^2_{t\tau f} = 1 + \text{Dim Gen } f,$$

$$\text{Dim}_L R^2_{2f} = \text{Dim Gen } f_1 + \text{Dim Gen } f_2.$$

Следует отметить, что глобальная размерность структур только с кристаллической компонентой состояния $\text{Dim}_G R^2_{2t} = 2$. Однако, если присутствует хотя бы одна фрактальная компонента состояния структуры, то тогда глобальная размерность ее $\text{Dim}_G R^2_{2t} < 2$.

В качестве примера приведем элементарные ячейки детерминистических предфрактальных структур на основе итерационной последовательности IC(1/2) и канторова множества точек CM(1/3) вида R^2_{2f} (рис.2). Элементарные ячейки соответствующих им модулярных структур вида $R^2_{t\tau f}$, $R^2_{t\tau f}$ и R^2_{2f} с минимальными периодами идентичности в 2D пространстве с указанием их группы симметрии G_2 и количества занятых пространственных ячеек представлены там же (рис.2, б-г).

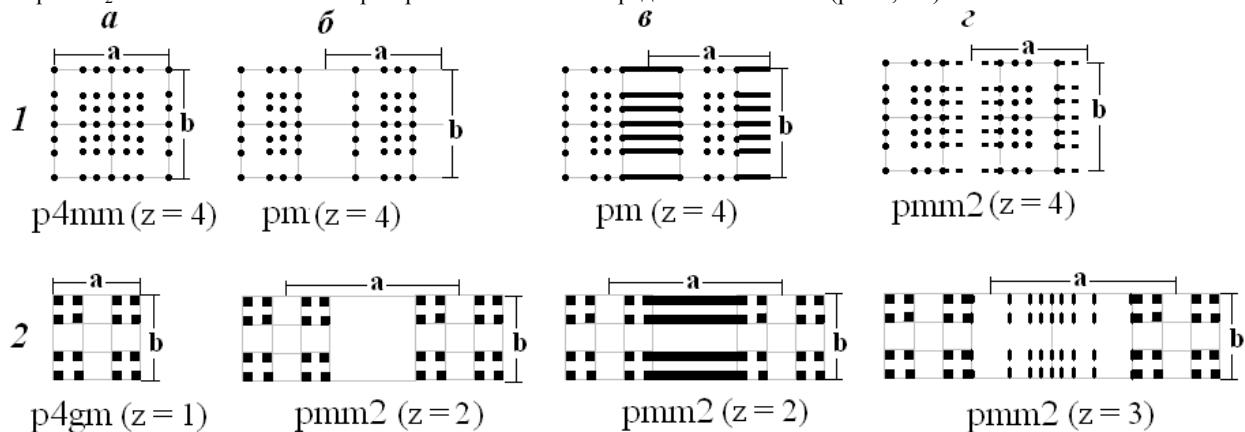


Рис.2 – Элементарные ячейки детерминистических предфрактальных структур IC²(1/2) (1,а) и CM²(1/3) вида R^2_{2f} (2,а), а также возможные на их основе элементарные ячейки модулярных структур вида $R^2_{t\tau f}$, $R^2_{t\tau f}$ и R^2_{2f} с минимальными периодами идентичности (б - г).

Все приведенные детерминистические структуры являются невырожденными модулярными структурами. Это означает, что каждая из них – представитель множества слоистых модулярных структур, состоящих из набора одних и тех же модулей в определенном соотношении, но с разным их позиционным упорядочением в ячейках 2D пространства. Модулярные структуры каждого множества являются политипными модификациями исходной невырожденной структуры с фрактальной компонентой и обладают близкими геометрическими свойствами [6].

Литература

1. Лорд Э.Э., Маккей А.Л., Ранганатан С. Новая геометрия для новых материалов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 264 с.
2. Стюарт Я. Концепции современной математики. - Мн: Выш. школа, 1980. - 384с.
3. Иванов В.В., Таланов В.М. Разбиение и структурирование пространства, описание процесса формирования модульного кристалла // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №8. - С.75-77.
4. Иванов В.В., Таланов В.М. Разбиение структурированного 3D пространства на модулярные ячейки и моделирование невырожденных модулярных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №10. - С.78-80.
5. Иванов В.В., Таланов В.М. Формирование структурного модуля для модулярного дизайна в 3D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №9. - С.74-77.

6. Иванов В.В., Таланов В.М. Принципы модулярного строения регулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №3. - С.56-57.
7. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Эволюционная модель формирования и анализ детерминистических фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №4. - С.230-232.
8. Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных наноструктур и фрактальных решеток // Наносистемы: Физика, Химия, Математика, 2011. - Т.2. - № 3. - С.121-134.
9. Иванов В.В. Формирование и символьное описание детерминистических гибридных фрактальных структур в 2D пространстве // Современные наукоемкие технологии. 2013. - №.9 – С.89-93.
10. Иванов В.В., Таланов В.М. Конструирование фрактальных наноструктур на основе сеток Кеплера-Шубникова // Кристаллография, 2013. - Т.58. - № 3. - С. 370–379.
11. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204с.
12. Иванов В.В., Таланов В.М. Принцип модулярного строения кристаллов // Кристаллография, 2010. - Т.55. - № 3. - С.385-398.
13. Иванов В.В., Таланов В.М. Алгоритм выбора структурного модуля и модулярный дизайн кристаллов // Журн. неорганической химии, 2010. - Т.55. - № 6. - С.980-990.
14. Иванов В.В., Таланов В.М. Комбинаторный модулярный дизайн структур шпинелеподобных фаз // Физика и химия стекла, 2008. - Т.34. - №4. - С.528-567.
15. Иванов В.В., Шабельская Н.П., Таланов В.М., Попов В.П. Итерационный модулярный дизайн двумерных наноструктур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №2. – С.60-63.
16. Иванов В.В., Шабельская Н.П., Таланов В.М. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных полигонных и полиэдрических наноструктур // Соврем. наукоемкие технологии, 2010. - №10. - С.176-179.
17. Иванов В.В. Общая характеристика возможных гибридных мономодулярных фрактальных структур // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. - №.5. – С.29-31.
18. Иванов В.В. Формирование фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества точек с заданными характеристиками в 1D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. – С.136-137.
19. Иванов В.В. Описание и классификация точечных мономодулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. – С.134-135.
20. Иванов В.В. Анализ возможности получения новых точечных и квазиточечных фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества точек // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. – С.129-130.
21. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн фрактальных структур в двумерном пространстве // Междунар. журн. эксп. образования, 2010. - №11. - С.153-155.
22. Иванов В.В., Таланов В.М. Модулярное строение наноструктур: Информационные коды и комбинаторный дизайн // Наносистемы: Физика, Химия, Математика, 2010. - Т.1. - №1. - С.72-107.
23. Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Символьное описание структурных типов кристаллов // Наносистемы: Физика, Химия, Математика, 2012. - Т.3. - № 4. - С.82-100.
24. Иванов В.В., Таланов В.М. Символьное описание упаковок модулей и коды структур кристаллов / Журн. структурной химии, 2013. - Т.54. - №2. - С.354-376.

Иванов В.В.

Кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЕ ФРАКТАЛЫ НА ОСНОВЕ ИТЕРАЦИОННОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ТОЧЕК В 2D ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация

Обсуждается возможность формирования детерминистических фрактальных структур на основе итерационной последовательности точек в 2D пространстве.

Ключевые слова: итерационная последовательность, детерминистическая фрактальная структура.

Ivanov V.V.

PhD in Chemistry, associate professor, South-Russian state Engineering University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

DETERMINISTIC FRACTALS BASED ON ITERATIVE SUCCESSIVE OF POINTS IN 2D SPACE

Abstract

The possibility of the formation of deterministic fractal structure based on iterative successive of points in 2D space was discussed.

Keywords: iterative successive, deterministic fractal structure.

Ранее были разработаны основы модулярного дизайна детерминистических фрактальных структур (в т.ч. и точечных) в 2D пространстве [1-12]. В частности было установлено, что начиная со 2-го поколения все предфракталы фрактала на основе итерационной последовательности точек IC(1/2), заданной на единичном интервале [0...1] 1D пространства, являются асимметричными [11] (рис.1, фрагмент 1). В связи с этим возможные варианты реализации двух асимметричных фракталов IC(1/2) в квадратной ячейке 2D пространства будут отличаться как по конфигурации точек и симметрии (рис.1, фрагменты 2 и 3), так и по своим структурным кодам, обладая одинаковой локальной размерностью (табл.1):

$$\text{Dim IC}^2 = 2 \text{ Dim (GenIC(1/2))} = 1,000.$$

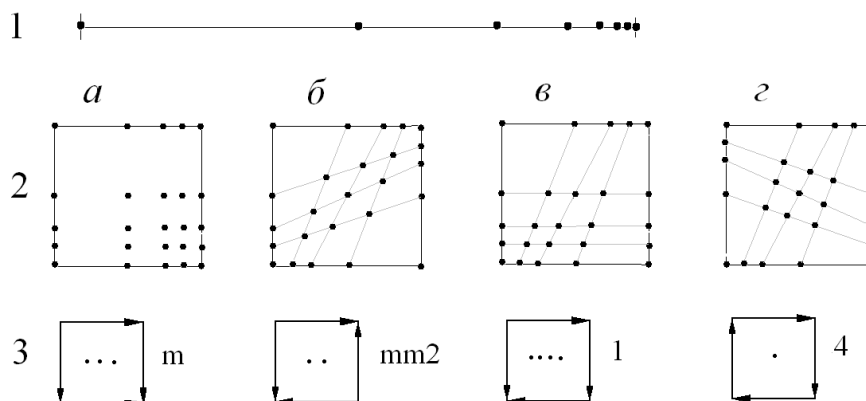


Рис.1 - Предфрактал 6-го поколения итерационной последовательности точек IC(1/2) на единичном интервале 1D пространства (1), возможные на ее основе предфракталы 3-го поколения в квадратной ячейке 2D пространства (2) и их соответствующие маркированные графические изображения с указанием точечной группы симметрии G^2_0 (3).

Таблица 1 - Коды, симметрия и размерность детерминистических фракталов на основе итерационной последовательности точек в 2D пространстве.

№/№ п/п	Код фрактала	Локальная симметрия фрактала	Dim _L	Площадь элементарной ячейки	Симметрия детерминистической структуры, G^2_2	Dim _G
1	0121	m	1,000	4	p4mm	2
2	0202	mm2	1,000	2	p4mm	2
3	1111	4	1,000	2	pmm2	2
4(a)	0112	1	1,000	4	pmm2	2
4(б)	0112	1	1,000	2	pm	2

При формировании детерминистической фрактальной структуры на квадратной сетке путем вложения в ее ячейки определенных фракталов будем принимать во внимание только самые симметричные структуры с минимальными периодами идентичности в двух независимых направлениях, т.е с минимальными параметрами элементарной ячейки. Изображения некоторых высоко симметричных детерминистических структур представлены на рис.2.

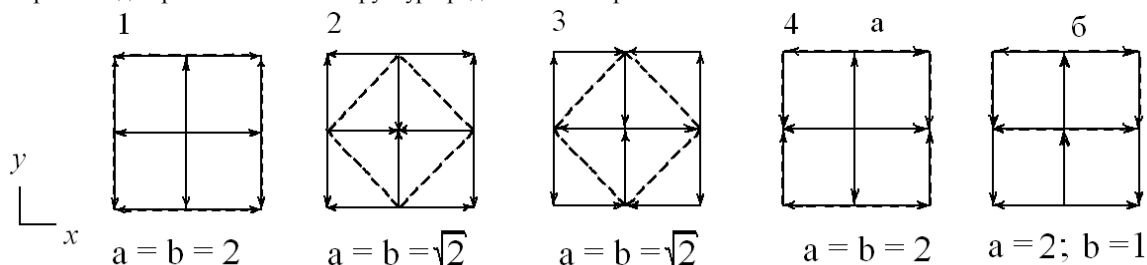


Рис.2 - Схематические изображения фрагментов детерминистических фрактальных точечных структур на основе итерационной последовательности из фракталов с кодами 0121 (1), 0202 (2), 1111 (3) и 0112 (4, варианты а,б) на квадратной сетке, симметрия G^2_2 2D структур и соответствующие параметры элементарной ячейки (в единицах параметра квадратной ячейки 2D пространства).

Структуры полученных детерминистических фракталов описываются тремя плоскими группами, принадлежащими к двум двумерным группам Браве: квадратной (p4mm) и примитивной ромбической (pmm2, pm). Отметим, что асимметричный точечный фрактал с кодом 0112 ($G^2_0 = 1$) может быть использован для получения невырожденных модулярных детерминистических фрактальных структур - политипов. В данном случае словосочетание «невырожденная модулярная структура» означает возможность получения на основе одной структуры некоторого множества структур, состоящих из одних и тех же модулей-фракталов, но отличающихся от исходной структуры и друг от друга ориентационным и позиционным упорядочением в 2D пространстве. Пример двух первых структур из политипного ряда приведен на рис. 2 (фрагменты 4а и 4б).

Следует также отметить, что глобальная размерность всех полученных выше детерминистических фрактальных структур совпадает с размерностью пространства и равна 2. Некоторые из полученных результатов использованы при объяснении эффекта синергизма антифрикционных свойств компонентов композитов [13-18].

Литература

- Иванов В.В., Таланов В.М. Принципы модулярного строения регулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №3. - С.56-57.
- Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн фрактальных структур в двумерном пространстве // Междунар. журн. эксп. образования, 2010. - №11. - С.153-155.
- Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных наноструктур и фрактальных решеток // Наносистемы: Физика, Химия, Математика, 2011. - Т.2. - № 3. - С.121-134.
- Иванов В.В., Таланов В.М. Разбиение и структурирование пространства, описание процесса формирования модульного кристалла // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №8. - С.75-77.
- Иванов В.В., Таланов В.М. Разбиение структурированного 3D пространства на модулярные ячейки и моделирование невырожденных модулярных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №10. - С.78-80.
- Иванов В.В., Таланов В.М. Формирование структурного модуля для модулярного дизайна в 3D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №9. - С.74-77.
- Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Эволюционная модель формирования и анализ детерминистических фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №4. - С.230-232.
- Иванов В.В. Общая характеристика возможных гибридных мономодулярных фрактальных структур // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. - №5. - С.29-31.
- Иванов В.В. Формирование фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества точек с заданными характеристиками в 1D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. - С.136-137.
- Иванов В.В. Описание и классификация точечных мономодулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. - С.134-135.
- Иванов В.В. Анализ возможности получения новых точечных и квазиточечных фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. - С.129-130.
- Иванов В.В., Таланов В.М. Конструирование фрактальных наноструктур на основе сеток Кепплера-Шубникова // Кристаллография, 2013. - Т.58. - № 3. - С. 370-379.
- Иванов В.В., Щербаков И.Н., Иванов А.В., Башкиров О.М. Анализ синергического эффекта в композиционных никель-фосфорных покрытиях // Изв. вузов. Сев-Кавк. регион. Техн. науки, 2005. - №4. - С.62-64.
- Ivanov V.V., Balakai V.I., Ivanov A.V., Arzumanova A.V. Synergism in composite electrolytic nickel-boron-fluoroplastic coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2006. - Т.79. - №4. - С.610-613.
- Ivanov V.V., Balakai V.I., Kurnakova N.Yu. et al. Synergetic effect in nickel-teflon composite electrolytic coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2008. - Т.81. - № 12. - С.2169-2171.

16. Balakai V.I., Ivanov V.V., Balakai I.V., Arzumanova A.V. Analysis of the phase disorder in electroplated nickel-boron coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2009. - Т.82. - №5. - С.851-856.

17. Щербаков И.Н., Иванов В.В. Анализ возможных модификаторов для получения композиционных Ni-P покрытий с антифрикционными свойствами // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. №5. С.47-50.

18. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий с учетом вероятных конфигураций межфазных границ // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. 2011. №3. С.54-56.

Иванов В.В.

Кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

КОМПАКТНЫЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЕ ГИБРИДНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ДВУХ ВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ ФРАКТАЛЬНЫХ ПОДРЕШЕТОК НА КВАДРАТНОЙ СЕТКЕ

Аннотация

Обсуждается возможность формирования компактных детерминистических гибридных структур на основе двух взаимопроницающих фрактальных решеток на квадратной сетке

Ключевые слова: модуль, гибридный генератор, фрактальная структура.

Ivanov V.V.

PhD in Chemistry, associate professor, South-Russian state Engineering University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

COMPACT DETERMINISTIC HYBRID STRUCTURES BASED ON TWO INTERPENETRATING FRACTAL SUB-LATTICES ON SQUARE NET

Abstract

The forming possibility of the compact deterministic hybrid structures based on two interpenetrating fractal sub-lattices on square net is discussed.

Keywords: module, hybrid generator, fractal structure.

При инъективном способе генерирования фрактальной структуры в 2D пространстве ее генератор, заданный в единичной ячейке $[0...1; 0...1]$ квадратной сетки, определяет особенности строения и основные свойства локального фрактала [1, 2]. Позиционное и ориентационное упорядочение этих фракталов во всем ячеистом пространстве приводит к образованию детерминистической фрактальной структуры, представляющей собой бесконечное множество локальных фракталов [3 - 12]. Условие структурной совместимости фрактала с пространственной ячейкой и аналогичными фракталами-соседями определяет периоды идентичности и параметры элементарной ячейки детерминистической структуры [6, 8, 12].

Одно из условий получения фрактальных структур с минимальными периодами идентичности – симметричность генераторов локальных фракталов. В этом случае могут быть получены детерминистические структуры с параметрами элементарной ячейки, совпадающие с параметрами единичной пространственной ячейки. К числу таких фрактальных структур в 2D пространстве относятся фрактал Вичека (FV), фрактал на основе канторова множества точек (CM^2), ковер Серпинского (CS) [1, 2]. Свойства образующихся фрактальных решеток в пространственной ячейке в каждом случае определяют соответствующие спектральные характеристики и размерность фрактала (табл.1) [6, 8].

Таблица 1 – Свойства некоторых симметричных фракталов с $K = 1/9$, сформированных в квадратной ячейке 2D пространства.

Наименование	Генератор	Dim_L	Симметрия структуры, G_2^2	Dim_G
Множество канторовых множеств	Gen(CM^2)	1,262	p4mm	2
Фрактал Вичека	Gen(FV)	1,465	p4mm	2
Ковер Серпинского	Gen(CS)	1,893	p4mm	2

Рассмотрим возможность формирования более компактных генераторов, составляя их из двух генераторов фракталов с одинаковым коэффициентом подобия K и задавая в пространственной квадратной 3×3 -ячейке в лакунарных подпространствах каждого из них. Будем считать, что оба генератора не взаимодействуют, т.е. их действие распространяется только на ту часть ячейки, которую они занимают в составном генераторе. В этом случае очевидно, что для каждого из их подфракталов доля лакунарного пространства существенно меньше, чем в соответствующих однопериодических подфракталах (рис.1).

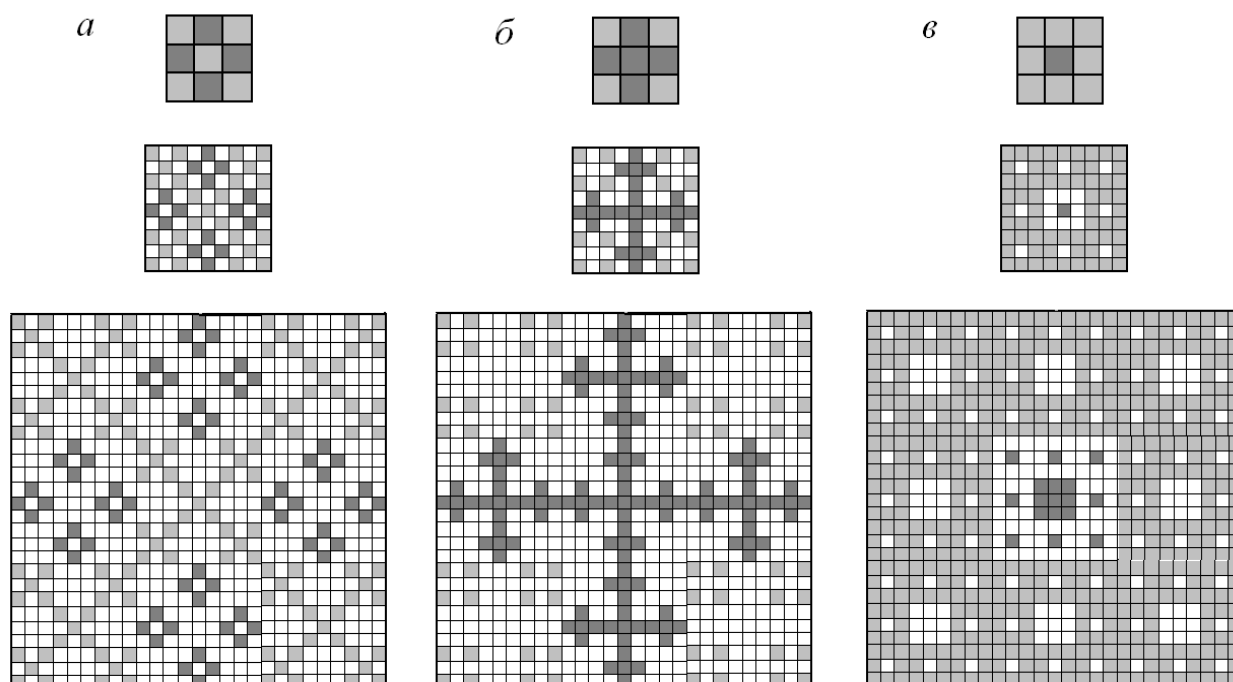


Рис.1 – Изображения гибридных генераторов (FV+Rh) (а), (CM^2 +C) (б), (CS+P) (в) и соответствующих им предфракталов 2-го и 3-го поколения в квадратной единичной ячейке 2D пространства.

Средневзвешенная локальная размерность компактного фрактала с гибридным генератором $F(\text{GenF}_1 + \text{GenF}_2)$ (табл.2) определяется следующим образом:

$$\langle \text{Dim}_L \rangle = \text{Dim}_L F(\text{GenF}_1 + \text{GenF}_2) = K[N_1 \text{Dim}_L(\text{GenF}_1) + N_2 \text{Dim}_L(\text{GenF}_2)],$$

$$\text{Dim}_L(\text{GenF}_i) = (\ln N_i / \ln(K^{-1/2}))$$

где N_1 и N_2 - числа занятых подъячеек в соответствующих генераторах, $(N_1 + N_2) = K^{-1}$.

Отметим, что все полученные компактные гибридные фракталы симметричны, описываются плоской группой $G_2^2 = p4mm$ и имеют фрактальные размерности между среднеарифметическим и среднегеометрическим значениями размерностей соответствующих пар простых фракталов (табл.2).

Таблица 2 – Свойства некоторых симметричных гибридных фракталов, компактно сформированных в квадратной ячейке 2D пространства.

Наименование	Гибридный генератор	$\langle \text{Dim}_L \rangle$	Симметрия структуры, G_2^2	Dim_G
Фрактал Вичека и Ромб (Rhombus)	(FV+Rh)	1,375	p4mm	2
Множество канторовых множеств и Крест (Cross)	(CM ² +C)	1,375	p4mm	2
Ковер Серпинского и Точка (Point)	(CS+P)	1,893	p4mm	2

Полученные данные о компактных детерминистических гибридных фрактальных структурах могут быть использованы при интерпретации трибологических свойств поверхности композиционных материалов и покрытий [12-15], межмодульного и структурного синергизма в неорганических ионопроводящих материалах [16, 17].

Литература

1. Фракталы в физике. Под ред. Л. Пьетронеро и Э. Тозатти. – М.: Мир, 1988. – 420 с.
2. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 260 с.
3. Иванов В.В., Таланов В.М. Принципы модулярного строения регулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. – №3. – С.56-57.
4. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн фрактальных структур в двумерном пространстве // Междунар. журн. эксп. образования, 2010. – №11. – С.153-155.
5. Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных наноструктур и фрактальных решеток // Наносистемы: Физика, Химия, Математика, 2011. – Т.2. – № 3. – С.121-134.
6. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Эволюционная модель формирования и анализ детерминистических фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. – №4. – С.230-232.
7. Иванов В.В., Таланов В.М. Символьное описание упаковок модулей и коды структур кристаллов / Журн. структурной химии, 2013. – Т.54. – №2. – С.354-376.
8. Иванов В.В. Общая характеристика возможных гибридных мономодулярных фрактальных структур // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – №.5. – С.29-31.
9. Иванов В.В. Формирование фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества точек с заданными характеристиками в 1D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №8. – С.136-137.
10. Иванов В.В. Описание и классификация точечных мономодулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №8. – С.134-135.
11. Иванов В.В. Анализ возможности получения новых точечных и квазиточечных фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №8. – С.129-130.
12. Иванов В.В. Формирование и символьное описание детерминистических гибридных фрактальных структур в 2D пространстве // Соврем. наукоемкие технологии, 2013. – №.9 – С.89-93.
13. Ivanov V.V., Balakai V.I., Ivanov A.V., Arzumanova A.V. Synergism in composite electrolytic nickel-boron-fluoroplastic coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2006. – Т.79. – №4. – С.610-613.
14. Ivanov V.V., Balakai V.I., Kurnakova N.Yu. et al. Synergetic effect in nickel-teflon composite electrolytic coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2008. – Т.81. – № 12. – С.2169-2171.
15. Balakai V.I., Ivanov V.V., Balakai I.V., Arzumanova A.V. Analysis of the phase disorder in electroplated nickel-boron coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2009. – Т.82. – №.5. – С.851-856.
16. Иванов В.В. Структурный синергизм в гетерогенных ионпроводящих неорганических материалах // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – №.4. – С.72-74.
17. Иванов В.В. Структурная разупорядоченность и межмодульный синергизм в катионпроводящих неорганических материалах // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – №4. – С.75-77.

Иванов В.В.

Кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЕ ФРАКТАЛЫ НА ОСНОВЕ КАНТОРОВА МНОЖЕСТВА И ИТЕРАЦИОННОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ТОЧЕК В 2D ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация

Обсуждается возможность формирования детерминистических фрактальных структур на основе канторова множества и итерационной последовательности точек в 2D пространстве.

Ключевые слова: канторово множество, итерационная последовательность, детерминистическая фрактальная структура.

Ivanov V.V.

PhD in Chemistry, associate professor, South-Russian state Engineering University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

DETERMINISTIC FRACTALS BASED ON CANTOR'S MULTITUDE AND ITERATIVE SUCCESSIVE OF POINTS IN 2D SPACE

Abstract

The possibility of the formation of deterministic fractal structure based on Cantor's multitude and iterative successive of points in 2D space was discussed.

Keywords: Cantor's multitude, iterative successive, deterministic fractal structure.

В [1-9] представлены основы модулярного дизайна детерминистических фрактальных структур (точечных и точечно-линейчатых) в структурированном 2D пространстве. В частности, установлена возможность формирования инъективным способом точечных фракталов на основе канторова множества точек CM(1/3) и итерационной последовательности точек IC(1/2) в единичной ячейке [0...1; 0...1] 2D пространства (рис.1) [8]. Будем учитывать, что начиная со 2-го поколения все предфракталы фрактала IC(1/2) заданные на единичном интервале [0...1] каждого из 1D подпространств, являются асимметричными (рис.1, 1б). Тогда

возможные варианты их совместной реализации в квадратной ячейке 2D пространства с симметричным фракталом CM(1/3) (рис.1, 1a) будут отличаться как по конфигурации точек и симметрии (рис.2), так и по своим структурным кодам (табл.1)

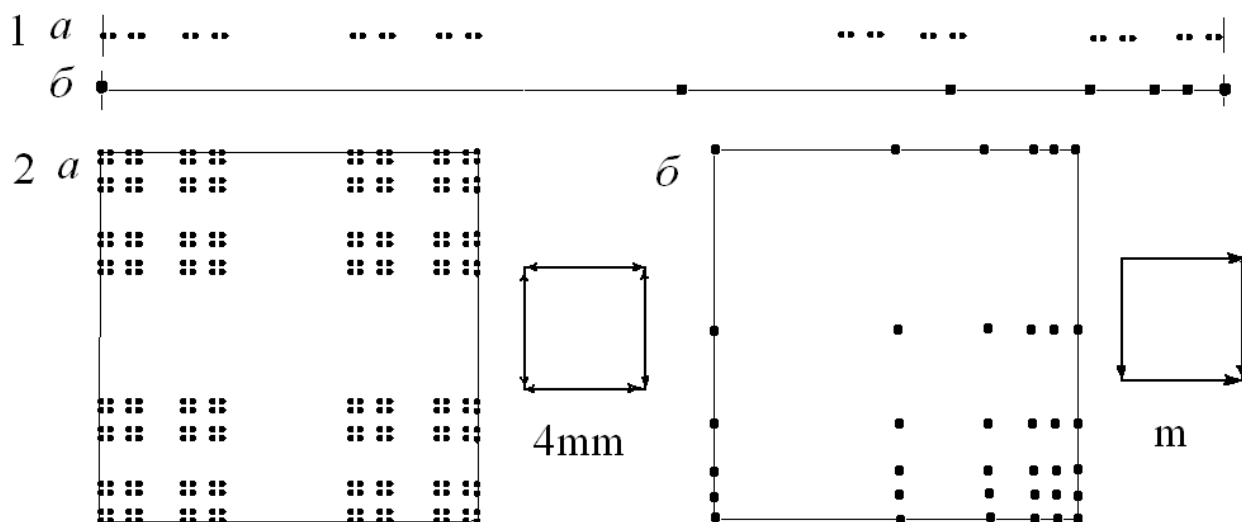


Рис.1 - Предфракталы 5-го поколения канторова множества CM(1/3) (1a) и итерационной последовательности точек IC(1/2) (1б), возможные на их основе предфракталы 4-го поколения в квадратной ячейке 2D пространства (2, а и б) и их графические изображения с указанием точечной группы симметрии G_0^2 .

Локальные размерности фракталов, изображенных на рис.1 (2a и 2б) могут быть определены соответственно:

$$\text{Dim CM}^2 = 2 \text{ Dim (GenCM(1/3))} = 1,262,$$

$$\text{Dim IC}^2 = 2 \text{ Dim (Gen IC(1/2))} = 1,000.$$

При формировании детерминистической фрактальной структуры на квадратной сетке путем вложения в ее ячейки определенных фракталов будем принимать во внимание только самые симметричные структуры с минимальными периодами идентичности в двух независимых направлениях, т.е с минимальными параметрами элементарной ячейки. Изображения некоторых высоко симметричных детерминистических структур представлены на рис.2.

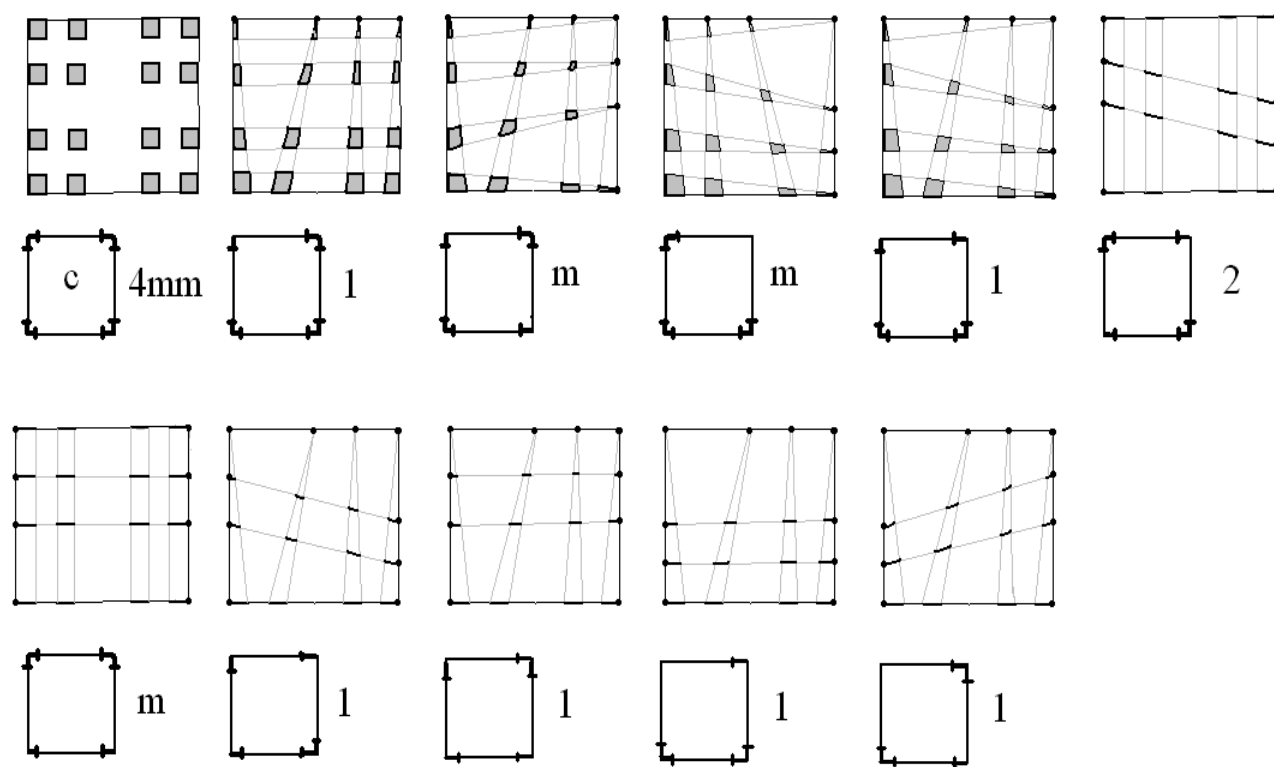


Рис.2 - Предфрактал 2-го поколения канторова множества точек (1), возможные на его основе предфракталы 2-го поколения в квадратной ячейке 2D пространства (2-11) и их маркированные графические изображения с указанием точечной группы симметрии G_0^2 .

Структуры полученных детерминистических фракталов описываются пятью плоскими группами, принадлежащими к двум двумерным группам Браве: квадратной (p4gm, p4mm, p4) и примитивной ромбической (pmm2, pm). Один из асимметричных точечных фракталов с кодом 1121 ($G_0^2 = 1$) может быть использован для получения множества невырожденных модулярных детерминистических фрактальных структур – политипов с примитивными ромбическими ячейками. Это означает возможность получения структур, состоящих из одних и тех же модулей-фракталов с кодом 1121, но отличающихся друг от друга ориентационным и позиционным упорядочением в 2D пространстве. Отметим, что глобальная размерность всех полученных выше детерминистических фрактальных структур совпадает с размерностью пространства.

Таблица 1 - Коды, симметрия и размерность детерминистических фракталов на основе канторова множества и итерационной последовательности точек в 2D пространстве

№/№ п/п	Код фрактала	Локальная симметрия фрактала	Dim _L	Площадь элементарной ячейки	Симметрия детерминистической структуры, G ₂	Dim _G
1	2222	4mm	1,262	1	p4gm	2
2	1222	1	1,197	2	pmm2	2
3	1212	m	1,131	4	p4mm	2
4	2022	m	1,131	4	pmm2	2
5	1122	1	1,131	4	p4	2
6	2121	2	1,131	2	pmm2	2
7	2211	m	1,131	1	pm	2
8	1121	1	1,066	4	pm	2
9	1211	1	1,066	2	pm	2
10	0121	1	1,066	2	pmm2	2
11	0212	1	1,066	4	pm	2

Полученные результаты использованы при объяснении некоторых физико-химических свойств шпинелей на основе оксидов переходных металлов [10-13], эффекта синергизма антифрикционных свойств компонентов композитов [14-16].

Литература

1. Иванов В.В., Таланов В.М. Принципы модулярного строения регулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №3. - С.56-57.
2. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн фрактальных структур в двумерном пространстве // Междунар. журн. эксп. образования, 2010. - №11. - С.153-155.
3. Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных наноструктур и фрактальных решеток // Наносистемы: Физика, Химия, Математика, 2011. - Т.2. - № 3. - С.121-134.
4. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Эволюционная модель формирования и анализ детерминистических фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №4. - С.230-232.
5. Иванов В.В. Общая характеристика возможных гибридных мономодулярных фрактальных структур // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. - №5. - С.29-31.
6. Иванов В.В. Формирование фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества точек с заданными характеристиками в 1D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. - С.136-137.
7. Иванов В.В. Описание и классификация точечных мономодулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. - С.134-135.
8. Иванов В.В. Анализ возможности получения новых точечных и квазиточечных фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества точек // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. - С.129-130.
9. Иванов В.В. Формирование и символическое описание детерминистических гибридных фрактальных структур в 2D пространстве // Современные наукоемкие технологии. 2013. - №9. - С.89-93.
10. Иванов В.В., Ульянов А.К., Шабельская Н.П. Ферриты-хромиты переходных элементов: синтез, структура, свойства: монография. - М.: Издательский дом Академия Естествознания, 2013 - 94 с.
11. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. - Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. - 204 с.
12. Bepalova Zh.I., Ivanov V.V., Smiritskaya I.V., et al. Fabrication of a titanium anode with an active coating based on mixed oxides of base metals // Rus. J. Appl. Chem., 2010. - Т.83. - N.2. - С.242-246.
13. Ivanov V.V., Bepalova Zh.I., Smiritskaya I.V., et al. Study of the composition of titanium anode with electrocatalytic coat based on cobalt, manganese, and nickel oxides // Rus. J. Appl. Chem., 2010. - Т.83. - N.5. - С.831-834.
14. Ivanov V.V., Balakai V.I., Ivanov A.V., Arzumanova A.V. Synergism in composite electrolytic nickel-boron-fluoroplastic coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2006. - Т.79. - №4. - С.610-613.
15. Ivanov V.V., Balakai V.I., Kurnakova N.Yu. et al. Synergetic effect in nickel-teflon composite electrolytic coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2008. - Т.81. - № 12. - С.2169-2171.
16. Balakai V.I., Ivanov V.V., Balakai I.V., Arzumanova A.V. Analysis of the phase disorder in electroplated nickel-boron coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2009. - Т.82. - №5. - С.851-856.

Иванов В.В.

Кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

ГИПЕРКОМПАКТНЫЕ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИЕ ГИБРИДНЫЕ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ МНОЖЕСТВА ВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ ФРАКТАЛЬНЫХ ПОДРЕШЕТОК НА КВАДРАТНОЙ СЕТКЕ

Аннотация

Обсуждается возможность формирования гиперкомпактных детерминистических гибридных структур на основе определенного множества взаимопроникающих фрактальных подрешеток на квадратной сетке.

Ключевые слова: модуль, гибридный генератор, гиперкомпактная фрактальная структура.

Ivanov V.V.

PhD in Chemistry, associate professor, South-Russian state Engineering University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

HYPERCOMPACT DETERMINISTIC HYBRID STRUCTURES BASED ON SOME MULTITUDE INTERPENETRATING FRACTAL SUB-LATTICES ON SQUARE NET

Abstract

The forming possibility of the hyper-compact deterministic hybrid structures based on some multitude interpenetrating fractal sub-lattices on square net is discussed.

Keywords: module, hybrid generator, hyper-compact fractal structure.

Формально существуют два способа получения генераторов гиперкомпактных фрактальных структур. Оба способа основаны на принципе минимизации доли лакунарного пространства в генераторе, заданном в единичной пространственной ячейке, например в единичной ячейке $[0...1; 0...1]$ квадратной сетки. Вид (инъективный или сюръективный) итерационного формирования фрактальной структуры не влияет на процесс ее гиперкомпактификации. [1, 2]. При инъективном итерировании гиперкомпактный фрактал образуется в ячейке. Позиционное и ориентационное упорядочение этих фракталов во всем ячейном пространстве

приводит к образованию детерминистической фрактальной структуры, представляющей собой бесконечное множество локальных фракталов [3 - 10].

Первый способ гиперкомпактификации основан на использовании гомологического закона изменения конфигурации некоторого генератора. При этом в ряду генераторов-гомологов будет закономерно изменяться и фрактальная размерность. Для бесконечного члена гомологического ряда фракталов размерность будет совпадать с размерностью ячеистого пространства. В частности, для гомологического ряда структур $CS(4n(n+1)/(2n+1))$, основанных на классическом ковре Серпинского (рис.1), локальная размерность каждой из них определяется следующим образом:

$$\text{Dim } CS(4n(n+1)/(2n+1)) = \ln(4n(n+1)) / \ln(2n+1)$$

и при $n = \infty$ равна 2.

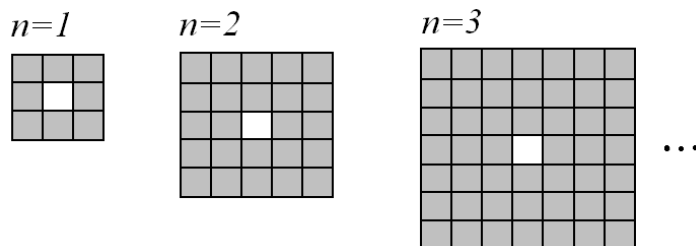


Рис.1 – Генератор классического ковра Серпинского $CS(8/3)$ и два его ближайших гомолога из ряда генераторов $CS(4n(n+1)/(2n+1))$.

Второй способ основан на формировании гибридного генератора из двух простых структурно совместимых в пространственной ячейке генераторов с одинаковым коэффициентом подобия K . Если генераторы предполагаются не взаимодействующими, то их действие распространяется только на ту часть ячейки, которую они занимают в составном генераторе (рис.2). Гибридная компактная фрактальная структура характеризуется двумя взаимопроникающими подрешетками, а ее средневзвешенная локальная размерность является постоянной величиной, т.е.

$$\langle \text{Dim}_L \rangle = \text{Dim}_L F(\text{GenF}_1 + \text{GenF}_2) = K[N_1 \text{Dim}_L(\text{GenF}_1) + N_2 \text{Dim}_L(\text{GenF}_2)],$$

$$\text{Dim}_L(\text{GenF}_i) = (\ln N_i / \ln(K^{-1/2})),$$

где N_1 и N_2 - числа занятых подъячеек в соответствующих генераторах, $(N_1 + N_2) = K^{-1}$.

В качестве примера рассмотрим некоторые простые симметричные ($G_2^2 = p4mm$) фрактальные структуры в 2D пространстве с $K = 1/9$: фрактал Вичека (FV, $\text{Dim} = 1,465$), фрактал на основе канторова множества точек (CM^2 , $\text{Dim} = 1,262$), ковер Серпинского (CS, $\text{Dim} = 1,893$) [1, 2] и соответствующие их дополнения: Ромб (Rh, $\text{Dim} = 1,262$), Крест (Cr, $\text{Dim} = 1,465$) и Точка (P, $\text{Dim} = 0$).

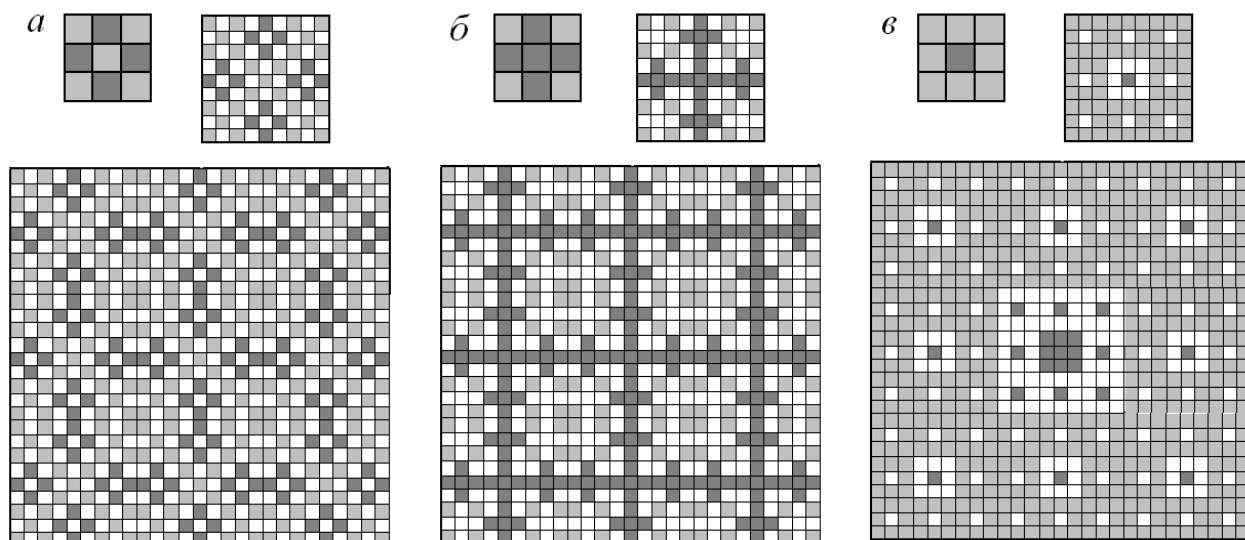


Рис.2 – Изображения гибридных генераторов (FV+Rh) (а), (CM^2+C) (б), (CS+P) (в) и соответствующих им гиперкомпактных генераторов-предфракталов 2-го и 3-го поколения в квадратной единичной ячейке 2D пространства.

Для дальнейшей компактификации гибридной фрактальной структуры ее генераторы предполагаются взаимодействующими. В этом случае образующийся предфрактал 2-го поколения является гибридным генератором для формирования предфрактала 3-го поколения, который, в свою очередь, является генератором для предфрактала 4-го поколения и т.д (рис.2). Таким образом, имеем эволюционирующий с каждой итерацией генератор, необходимый для достижения максимально компактной структуры. Соответствующим образом изменяются и размерности каждого эволюционного предфрактала-генератора

$$\text{Dim } F_{i-1,1} = \text{Dim Gen } F_{i-1,1} = (2(i-2)/i) + i^{-1} \text{Dim Gen } F_{1,2},$$

монотонно приближаясь при $i \rightarrow \infty$ к своему естественному пределу

$$\text{Dim } F_i|_{i=\infty} = 2.$$

Таблица 1 – Свойства некоторых симметричных ($G_2^2 = p4mm$) гибридных фракталов, компактно сформированных в квадратной ячейке 2D пространства.

Наименование	Гибридный генератор 2-го поколения	Поколение генератора-предфрактала	$\langle \text{Dim}_L \rangle$	Dim_G
Фрактал Вичека и Ромб (Rhombus) и Множество канторовых множеств и Крест (Cross)	(FV+Rh) и (CM^2+Cr)	2	1,680	2
		3	1,787	
		4	1,840	
		10	1,936	
Ковер Серпинского и Точка (Point)	(CS+P)	2	1,899	2
		3	1,937	
		4	1,950	
		10	1,980	

Полученные данные о гиперкомпактных детерминистических гибридных фрактальных структурах могут быть использованы при интерпретации некоторых эволюционных процессов, протекающих на поверхности активных анодных покрытий [11-13] и композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами [14-20] при их функционировании.

Литература

1. Фракталы в физике. Под ред. Л. Пьетронеро и Э. Тозатти. – М.: Мир, 1988. – 420 с.
2. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 260 с.
3. Иванов В.В., Таланов В.М. Принципы модулярного строения регулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. – №3. – С.56-57.
4. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Эволюционная модель формирования и анализ детерминистических фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. – №4. – С.230-232.
5. Иванов В.В. Принципы формирования регулярных простых фрактальных структур // МНИЖ, 2013. – №7. – С.-.
6. Иванов В.В. Общая характеристика возможных гибридных мономодулярных фрактальных структур // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – №5. – С.29-31.
7. Иванов В.В. Формирование фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества точек с заданными характеристиками в 1D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №8. – С.136-137.
8. Иванов В.В. Описание и классификация точечных мономодулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №8. – С.134-135.
9. Иванов В.В. Анализ возможности получения новых точечных и квазиточечных фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №8. – С.129-130.
10. Иванов В.В. Формирование и символьное описание детерминистических гибридных фрактальных структур в 2D пространстве // Соврем. наукоемкие технологии, 2013. – №9 – С.89-93.
11. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204 с.
12. Bepalova Zh.I., Ivanov V.V., Smirnitckaya I.V., et al. Fabrication of a titanium anode with an active coating based on mixed oxides of base metals // Rus. J. Appl. Chem., 2010. – T.83. – N.2. – С.242-246.
13. Ivanov V.V., Bepalova Zh.I., Smirnitckaya I.V., et al. Study of the composition of titanium anode with electrocatalytic coat based on cobalt, manganese, and nickel oxides // Rus. J. Appl. Chem., 2010. – T.83. – N.5. – С.831-834.
14. Ivanov V.V., Balakai V.I., Ivanov A.V., Arzumanova A.V. Synergism in composite electrolytic nickel-boron-fluoroplastic coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2006. – T.79. – №4. – С.610-613.
15. Ivanov V.V., Balakai V.I., Kurnakova N.Yu. et al. Synergetic effect in nickel-teflon composite electrolytic coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2008. – T.81. – № 12. – С.2169-2171.
16. Balakai V.I., Ivanov V.V., Balakai I.V., Arzumanova A.V. Analysis of the phase disorder in electroplated nickel-boron coatings // Rus. J. Appl. Chem., 2009. – T.82. – №5. – С.851-856.
17. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.
18. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий с учетом вероятных конфигураций межфазных границ // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №3. – С.54-57.
19. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Анализ возможных модификаторов для получения композиционных Ni-P покрытий с антифрикционными свойствами // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №5. – С.47-50.
20. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В. и др. Поиск эффективных модификаторов для получения композиционных Ni-P покрытий с антифрикционными свойствами // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – №5. – С.21-24.

Иванов В.В.

Кандидат химических наук, доцент, Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯРНЫХ ПРОСТЫХ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР

Аннотация

Обсуждаются принципы формирования и строения регулярных простых (ономодульных) фрактальных структур в 2D пространстве.

Ключевые слова: модуль, генератор, фрактальная структура.

Ivanov V.V.

PhD in Chemistry, associate professor, South-Russian state Engineering University (Novocherkassk Polytechnic Institute)

PRINCIPLES OF THE REGULAR SIMPLE FRACTAL STRUCTURES FORMATION

Abstract

The general principles of the regular simple (one-modular) fractal structures formation and building in 2D space are discussed.

Keywords: module, generator, fractal structure.

Главной особенностью фрактальных структур является их самоподобная иерархическая организованность в соответствующем метрическом пространстве. Свойство бесконечного самоподобия означает точную масштабную инвариантность геометрически регулярной фрактальной структуры относительно набора последовательных операций отображений подобия методом итераций. Формально в рамках итерационного метода существуют два принципиально разных подхода к формированию регулярной фрактальной структуры F: инъективный и сюръективный [1].

Будем рассматривать фрактальную топологию объектов в геометрическом 2D пространстве. Тогда в соответствии с представлениями теории фрактальных множеств [1 - 3] можно высказать следующее.

1. В рамках инъективного подхода - если $S_1...S_N$ - набор *сжимающих* отображений метрического 2D пространства со структурой F на себя, то найдется единственная *компактная* фрактальная структура $F^{(2)}$, такая что

$$F^{(2)} = S_1(F) \cup \dots \cup S_N(F), \text{ а } S_i(F_i) = F_{i+1} = \text{Im} F_i \supset F_i.$$

Инъективное отображение S_i предполагает вложение образа структуры $\text{Im} F_i$ в подобный элемент структуры F_i . В результате бесконечной итерационной процедуры образы $\text{Im} F_i$ компактной фрактальной структуры $F^{(2)}$ становятся точками.

2. В рамках сюръективного подхода - если $S_1...S_N$ - набор *растягивающих* отображений части 2D пространства (генератора G) на полное метрическое 2D пространство, то найдется единственная *бесконечная* фрактальная структура $F^{(2)}$, такая что

$$F^{(2)} = S_1(G) \cup \dots \cup S_N(G), \text{ а } S_i(G_i) = G_{i+1} = \text{Im} G_i \subset G_i.$$

Сюръективное отображение S_i предполагает такое расширение генератора, при котором возможно вложение прообраза его G_i в структурный элемент подобного ему образа $\text{Im} G_i$. В результате бесконечной итерационной процедуры полный образ $\text{Im} G_i$ бесконечной фрактальной структуры $F^{(2)}$ содержит упорядоченные в 2D пространстве структурные элементы в форме генератора G.

Отметим, что в обоих подходах при конечном числе итераций формируются предфракталы, каждый из которых состоит из самоподобных модулей. Однако только при сюръективном формировании предфракталов процесс их образования аналогичен росту поверхностных фрактальных структур из одинаковых модулей, размеры которых коррелируют с размерами молекул, атомных кластеров, наночастиц и других атомных ассоциатов. Естественное условие-ограничение в этом случае – максимальный размер лакунарных полостей, при значениях которых квазифрактальная структура еще может соответствовать реальному физическому фракталу химической природы. При инъективном подходе аналогичным условием-ограничением для модулярного предфрактала служит то минимальное межмодульное расстояние, которое еще не меньше размера минимальной структурной единицы – атома вещества.

В общем случае генератор формирования фрактальной структуры G в ячейке с реперами (a, b, c) ортогонального 3D пространства может быть сложным (составным). Он может быть представлен как результат совместного действия 3-х генераторов $Gen(a)$, $Gen(b)$, $Gen(c)$ разного вида. Для формирования простой фрактальной структуры в пространственной ячейке необходимо, чтобы для образующих ее генераторов выполнялись следующие условия:

1) множество генераторов $\{Gen(i)\}$ ($Gen(a)$, $Gen(b)$, $Gen(c)$) должно обладать свойствами мультипликативной полугруппы $Gen = (Gen, *)$, т.е. подчиняться аддитивному закону

$$Gen(a) * (Gen(b) * Gen(c)) = (Gen(a) * Gen(b)) * Gen(c);$$

2) для любых пар генераторов из множества $\{Gen(i)\}$ должно быть задано множество отображений $\{\varphi\}$ таких, что

$$(Gen(a) \circ (Gen(b))) \varphi_{ab} = (Gen(a) \varphi_{ab}) * ((Gen(b) \varphi_{ab})),$$

$$(Gen(a) \circ (Gen(c))) \varphi_{ac} = (Gen(a) \varphi_{ac}) * ((Gen(c) \varphi_{ac})),$$

$$(Gen(b) \circ (Gen(c))) \varphi_{bc} = (Gen(b) \varphi_{bc}) * ((Gen(c) \varphi_{bc})),$$

а при условии, что $\{\varphi\}$ - множество инъективных отображений $\{Gen(i)\}$ в полугруппу $E = (E, \circ)$ ячейки, отображения φ суть изоморфизмы (или вложения), а полугруппа

$$E = Im(\Pi Gen(i))$$

суть изоморфный образ результата отображения

$$(Gen(a) \circ (Gen(b) \circ Gen(c))) \varphi_{abc};$$

3) операция $*$, заданная на множестве $\{Gen(i)\}$, должна быть ассоциативной, т.е.

$$Gen(a) * (Gen(b) * Gen(c)) = Gen(a) * (Gen(b) * Gen(c)),$$

$$Gen(a) * (Gen(c) * Gen(b)) = Gen(a) * (Gen(c) * Gen(b)),$$

$$Gen(b) * (Gen(c) * Gen(a)) = Gen(b) * (Gen(c) * Gen(a)),$$

а полугруппа (Gen, \bullet) двойственна к полугруппе $(Gen, *)$ (антиизоморфна).

На основании изложенного выше сформулируем следующие основные принципы формирования простых фракталов.

1 Принцип модулярного строения регулярных фрактальных структур: Любая регулярная фрактальная структура может быть представлена из одинаковых минимальных модулей, строение и форма которых содержит структурную информацию как о самой фрактальной структуре, так и о любом ее предфрактале [4].

Такие модули выполняют функцию генератора $G \equiv F_1$ модулярной фрактальной структуры и, в частности, любого ее предфрактала n -го поколения: $F_n(F_1)$, где n – количество итераций. Как следствие – возможность определять размерность любой модулярной фрактальной структуры через размерность ее предфрактала 1-го поколения – генератора G :

$$Dim F = Dim F_1 \equiv Dim G.$$

2 Принцип иерархии модулей самоподобных регулярных фрактальных структур: Самоподобная регулярная фрактальная структура может быть представлена как модулярная из любых ее предфракталов [4].

В частности, модулярное строение каждого предфрактала n -го поколения F_n может быть представлено модулями – предфракталами всех предыдущих поколений:

$$F_n(F_{n-1}(F_{n-2}(F_{n-3} \dots (F_1) \dots))),$$

а сами модули классифицируются по сложности в иерархической последовательности:

$$F_n \subset F_{n-1} \subset F_{n-2} \subset F_{n-3} \subset \dots \subset F_1.$$

3 Принцип детерминистичности инъективно полученных фрактальных структур: Упорядоченное множество идентичных фрактальных структур, полученных инъективным способом в единичной ячейке структурированного пространства, представляет собою детерминистическую фрактальную структуру.

В соответствии с принципом иерархии модулей фрактал F_n , полученный инъективным способом, включает в себя множество предфракталов $\{F_{(i)}\}$ ($i < n$) и занимает с ними одну и ту же ячейку структурированного пространства. Для каждого i -го поколения предфракталы $F_{(i)}$ могут быть упорядочены в пространстве в соответствии с собственной локальной симметрией с помощью элементов симметрии дискретной группы трансляций $T(t_1, t_2, t_3)$ ячейки 3D пространства.

4 Принцип неограниченного роста (эволюционирования) сюръективно получаемых фрактальных структур: При итерировании генератора фрактала сюръективным способом фрактальная структура неограниченно эволюционирует из инициальной ячейки в окружающее ячейное пространство в соответствии со своим коэффициентом подобия.

При сюръективном итерировании генератора $GenF(K) \equiv F_1(K)$ фрактальной структуры $F(K)$, где K - коэффициент подобия, происходит «захват» новых пространственных ячеек таким образом, что «объем» каждого предфрактала n -го поколения с учетом лакунарного пространства возрастает по сравнению с «объемом» предфрактала предыдущего поколения в $(1/K)$ раз. Общее количество пространственных ячеек, занятых предфрактальной структурой $F_n(K)$, может быть определено по следующей формуле:

$$N(n) = K^{-(Dn/2)},$$

где D - размерность пространства существования фрактала.

Следующие три принципа сформулированы с учетом некоторых полугрупповых свойств непустого множества фракталообразующих генераторов.

5 Принцип изоморфного отношения между множеством 1D генераторов и соответствующего ему инъективного отображения.

6 Принцип идентичности любых изоморфных образов фрактальной структуры, полученной из множества попарно коммутирующих 1D генераторов.

7 Принцип ассоциативности бинарной операции любых пар антиизоморфных полугрупп для 1D генераторов из множества образующих фрактал генераторов.

Сформулированные выше принципы положены в основу эволюционных моделей формирования детерминистических фрактальных структур, упорядоченных в 2D пространстве множеств и мультимножеств замкнутых фрактальных кривых [5 - 19] и использованы при целенаправленном поиске и интерпретации трибологических свойств поверхности композиционных материалов и покрытий [20 – 25].

Литература

1. Бурбаки Н. Теория множеств. - М.: Мир. 1965. - 455 с.

2. Биркгоф Г., Барти Т. Современная прикладная алгебра. - М.: Мир, 1976. – 400 с.
3. Общая алгебра. В 2-х томах./ Под общ. ред. Л.А. Скорнякова. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – Т.1. – 592 с.; 1991. – Т.2. – 480 с.
4. Иванов В.В., Таланов В.М. Принципы модулярного строения регулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №3. – С.56-57.
5. Иванов В.В., Шабельская Н.П., Таланов В.М. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных полигонных и полиэдрических наноструктур // Соврем. наукоемкие технологии, 2010. - №10. - С.176-179.
6. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн фрактальных структур в двумерном пространстве // Междунар. журн. эксп. образования, 2010. - №11. - С.153-155.
7. Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных наноструктур и фрактальных решеток // Наносистемы: Физика, Химия, Математика, 2011. - Т.2. - № 3. - С.121-134.
8. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Эволюционная модель формирования и анализ детерминистических фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №4. – С.230-232.
9. Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Символьное описание структурных типов кристаллов // Наносистемы: Физика, Химия, Математика, 2012. - Т.3. - № 4. - С.82-100.
10. Иванов В.В., Таланов В.М. Разбиение и структурирование пространства, описание процесса формирования модульного кристалла // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №8. – С.75-77.
11. Иванов В.В., Таланов В.М. Разбиение структурированного 3D пространства на модулярные ячейки и моделирование невырожденных модулярных структур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №10. – С.78-80.
12. Иванов В.В., Таланов В.М. Формирование структурного модуля для модулярного дизайна в 3D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №9. – С.74-77.
13. Иванов В.В., Таланов В.М. Символьное описание упаковок модулей и коды структур кристаллов / Журн. структурной химии, 2013. - Т.54. - №2. - С.354-376.
14. Иванов В.В., Таланов В.М. Конструирование фрактальных наноструктур на основе сеток Кеплера-Шубникова // Кристаллография, 2013. – Т.58. - № 3. - С. 370–379.
15. Иванов В.В. Общая характеристика возможных гибридных мономодулярных фрактальных структур// Соврем. наукоемкие технологии. 2013.- №5. – С.29-31.
16. Иванов В.В. Формирование фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества точек с заданными характеристиками в 1D пространстве // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. – С.136-137.
17. Иванов В.В. Описание и классификация точечных мономодулярных фрактальных структур // Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. – С.134-135.
18. Иванов В.В. Анализ возможности получения новых точечных и квазиточечных фрактальных структур на основе итерационной последовательности и канторова множества// Успехи соврем. естествознания, 2013. - №8. – С.129-130.
19. Иванов В.В., Шабельская Н.П., Таланов В.М., Попов В.П. Итерационный модулярный дизайн двумерных наноструктур // Успехи соврем. естествознания, 2012. - №2. – С.60-63.
20. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.
21. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. Анализ синергетического эффекта в композиционных электролитических покрытиях никель-бор-фторопласт // Журн. прикладной химии, 2006. – Т.79. - Вып.4. – С.619-621.
22. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. Анализ фазовой разупорядоченности в электролитических покрытиях никель-бор // Журн. прикладной химии, 2009. – Т.82. – Вып. 5. – С.797-802.
23. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование антифрикционных свойств композиционных покрытий с учетом вероятных конфигураций межфазных границ // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. - №3. - С.54-57.
24. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Анализ возможных модификаторов для получения композиционных Ni-P покрытий с антифрикционными свойствами // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. - №5. - С.47-50.
25. Дерлугян П.Д., Иванов В.В., Иванова И.В. и др. Поиск эффективных модификаторов для получения композиционных Ni-P покрытий с антифрикционными свойствами // Соврем. наукоемкие технологии. 2013.- №5. – С.21-24.

Ле Ху Зунг¹, Фам Тхань Конг²

¹Аспирант, Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет; ²Старший преподаватель, Народная Академия безопасности (Вьетнам)

ТОКОПРОХОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ В ИСТОЧНИКЕ С ПЛАЗМЕННЫМ ЭМИТТЕРОМ ПРИ ОТСУТСТВИИ ТОРМОЗЯЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА КОЛЛЕКТОРА

Аннотация

В статье исследовано токопрохождение пучка электронов в плазме с эмиттером, и построены зависимости токов от внешних факторов.

Ключевые слова: плазма, электрон, токопрохождение.

Le Huy Dung¹, Pham Thanh Cong²

¹Postgraduate student, Tomsk Polytechnic University; ²Teacher, People's Academy of Security (Vietnam)

ELECTRONIC CURRENT FLOW IN THE PLASMA SOURCE WITH EMITTER IN THE ABSENCE OF COLLECTOR'S BRAKING POTENTIAL

Abstract

In this article the electron beam's transportation in plasma source with emitter is investigated, and dependences of currents on external factors are constructed.

Keywords: plasma, electron, current flow.

В источнике электронов с плазменным эмиттером ток эмиссии определяется током разряда I_p . Форма импульса тока пучка зависит от формы тока разряда и условий формирования плазменного канала. В эксперименте эмиссионная сетка имеет прозрачность $\alpha=50\%$, размеры ячейки сетки существенно влияют на эффективность извлечения электронов $\alpha=I_p/I_s$, I_s - ток эмиссии. При $I_p \rightarrow I_s$ величина α достигает максимального значения 1. На рис.1 показана схема канала транспортировки:

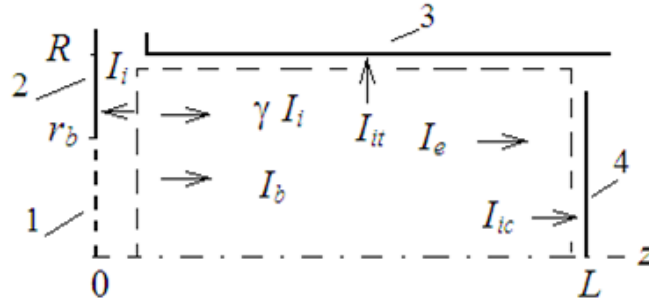


Рис. 1 - Схема канала транспортировки, 1 – эмитсионная сетка, 2 – сплошной катодный электрод, 3 – стенка трубы дрейфа, 4 – коллектор

На рис. 2 показана электрическая цепь канала транспортировки (трубы дрейфа), который обозначен пунктирной линией. Здесь I_1 – ток коллектора (мишени), I_2 – ток трубы дрейфа, I – полный ток в цепи канала транспортировки.

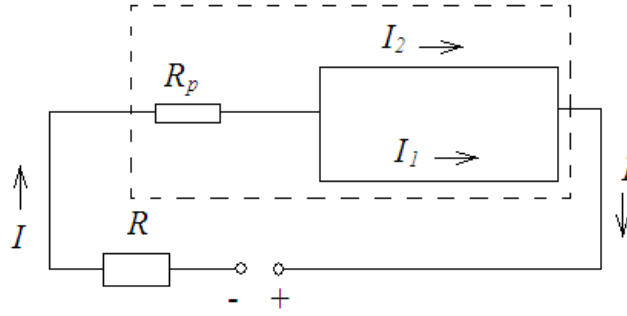


Рис.2 - Электрическая цепь канала транспортировки

Ток в диодном промежутке записывается в виде: $I = I_i + \gamma I_i + I_b$. (1)

Здесь I_i – ток ионов на катодный электрод, γ – коэффициент вторичной ионно-электронной эмиссии, $I_b = \alpha I_d$ – ток быстрых электронов пучка. Материал электрода, а также чистота его поверхности существенно могут существенно повлиять на ток в ускоряющем промежутке.

Ток коллектора и ток трубы дрейфа соответственно определяются соотношениями: $I_1 \equiv I_c = I_e + \gamma I_i + I_b - I_{ic}$, $I_2 = -I_{it}$, где I_e – электронов плазмы, I_{ic} – ток ионов на коллектор, I_{it} – ток ионов на трубу дрейфа.

Из условия непрерывности тока в системе (рис. 1 и рис. 2) $I = I_1 + I_2$, следует равенство токов электронов плазмы и суммы ионного тока на торцы и стенку трубы дрейфа: $I_e = I_i + I_{ic} + I_{it}$.

Условие установления стационарного состояния следует из энергетического баланса:

$$(I_b + \gamma I_i) \phi_b = I_i (V_i + \frac{kT_e}{2e}) + I_e (V_p + \frac{3kT_e}{2e}) \quad (2)$$

Здесь выражение слева от знака равенства потери энергии электронов пучка и вторичных электронов, eV_i – энергия, которую тратят электроны на 1 акт ионизации с учетом потерь на возбуждение газа и упругих соударений; V_p – потенциал плазмы (относительно потенциала коллектора). Первое слагаемое справа – потери мощности из плазмы за счет ионного тока на торцы и стенку трубы дрейфа; второе слагаемое – мощность уносимая электронами плазмы на коллектор. Определим долю тока вторичной ионно-электронной эмиссии по отношению к току электронов через эмитсионную сетку: $\delta = \gamma I_i / I_b$.

Уравнение (3) позволяет оценить потери энергии быстрых электронов $e\phi_b$ от внутренних параметров V_i , γ , kT_e и V_p :

$$\left[\frac{\phi_b}{\phi_{ib}} + \delta \right] \frac{\gamma \phi_{ib}}{V_1} = 1, \quad \text{где} \quad V_1 = V_i + \frac{2kT_e}{e} + \phi_p \quad (3)$$

Процесс формирования плазменного канала и его динамика определяются из условия баланса между скоростью ионизации и

скоростью потерь заряженных частиц (n_i/t_i): $\frac{\partial n_i}{\partial t} = R - \frac{n_i}{t_i}$, где R – скорость реакции (4)

$$N_i = \frac{I_b(1+\delta)L}{I_A r_{cl} \sqrt{2\varepsilon_b}} + \frac{I_e L}{I_A r_{cl} \sqrt{2\varepsilon_e}} \quad (5)$$

и условия сохранения заряда

Здесь $\varepsilon_b = e(V_p + V_c)/mc^2$ и $\varepsilon_e = e(V_p + 3kT_e/2e)/mc^2$ – относительные энергии быстрых электронов и электронов плазмы, r_{cl} – основные потери частиц связаны с выходом заряженных частиц на торцы канала транспортировки и диффузионного движения на стенку канала ($D_{\perp} \Delta n_i$).

Уравнения непрерывности тока (1), баланса энергии (2), баланса заряженных частиц (4) и квазинейтральности плазмы (5) являются системой уравнений, описывающей процесс генерации объемной плазмы и токопрохождения электронов канала транспортировки.

Численные оценки

Для численных оценок были взяты экспериментальные параметры: импульс основного тока разряда, близкий к прямоугольному, длительность 150 мкс, передний и задний фронты по 25 мкс; ускоряющий потенциал – 10...15 кВ; геометрические размеры канала транспортировки: радиус эмиссионного окна – 2 см, радиус и длина трубы дрейфа – 4 см и 20 см); давление рабочего газа аргона – 0,015...0,045 Па; ведущее магнитное поле – 300 Гс; эмиссионный электрод – нержавеющая сталь. Зависимость коэффициента вторичной ионно-электронной эмиссии γ при бомбардировке ионами аргона от ускоряющего напряжения U_{ac} показана на рис. 3 (при изменении энергии иона от 15 до 5 кэВ параметр γ меняется от 1.5 до 0.7).

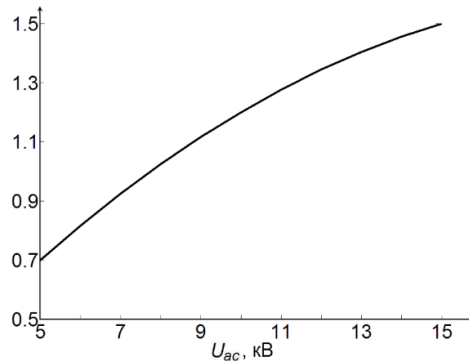


Рис.3 - Эффективный коэффициент ионно-электронной эмиссии для нержавеющей стали в зависимости от величины ускоряющего напряжения

$$I_i = I_b \frac{S_d}{S_b} \frac{1}{A/p - (\gamma + 1)} \quad (6)$$

Ионного тока на эмитирующий электрод:

Ток ионов на трубу дрейфа с учетом, что на границе плазма-слой концентрация плазмы определяется согласно соотношению

$$I_{it} = 0,4 I_b \frac{S_t}{S_b} \frac{p - p_0}{A - (p - p_0)(\gamma(U) + 1)} \quad (7)$$

Бома, при $p > p_0$ запишется в виде:

S_b - площадь эмиссионной сетки, S_d - общая площадь металлической области эмиссионной сетки и катодного электрода, S_t - площадь боковой поверхности канала транспортировки, p_0 - давления газа, при котором в результате диффузии плазмы формируется положительный столб плазмы (с радиусом, равным радиусу канала транспортировки) и избыточные ионы начинают поступать на боковые стенки канала транспортировки.

Коэффициент A как и диффузии, внутренним параметром, который оценивается из эксперимента: при $p = p_0$ ток трубы дрейфа равен нулю. Для параметров эксперимента $A = 0,13$, $p_0 = 0,03$ Па.

Выражения для токов (6) и (7) позволяют исследовать влияние на токопрохождение параметров системы: давления газа, ускоряющего напряжения, тока разряда, влияния падения, а также пространственного заряда в ускоряющем промежутке.

На рис. 4 -6 представлены расчетные зависимости тока в ускоряющем промежутке I , полного тока эмиссии $(1 + \gamma)I_i$, тока коллектора и тока трубы дрейфа от давления рабочего газа ($U_{ac} = 15$ кВ, ток разряда $I_d = 100$ А); от тока разряда ($p = 0,03$ Па, $U_{ac} = 15$ кВ); и от ускоряющего напряжения U_{ac} ($p = 0,03$ Па, $I_d = 100$ А).

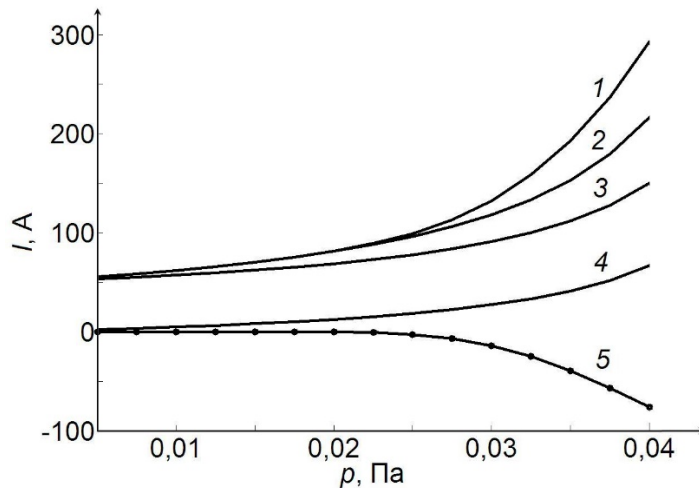


Рис.4 – Зависимости тока коллектора (1), тока в ускоряющем промежутке (2), полного тока эмиссии (3), ионного тока (4) и тока трубы дрейфа (5) от давления рабочего газа

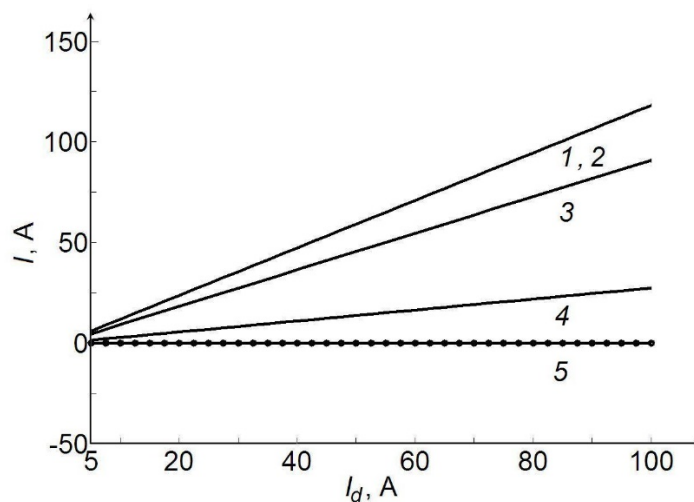


Рис. 5 - Зависимости тока коллектора (1), тока в ускоряющем промежутке (2), полного тока эмиссии (3), ионного тока (4) и тока трубы дрейфа (5) от тока разряда

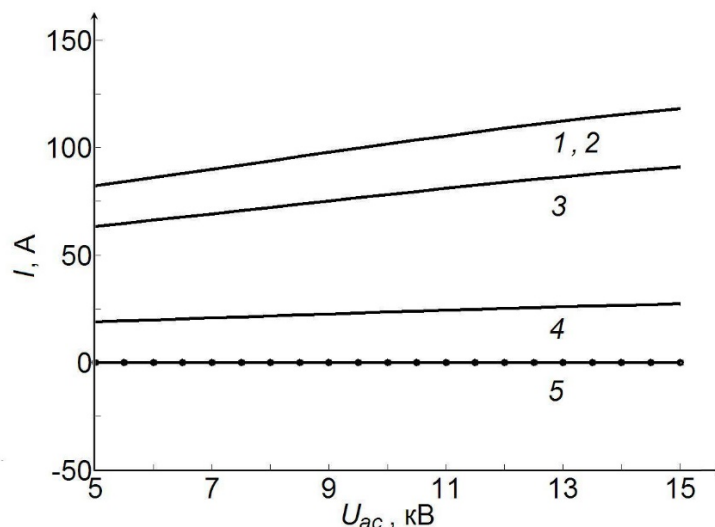


Рис. 6 - Зависимости тока коллектора (1), тока в ускоряющем промежутке (2), полного тока эмиссии (3), ионного тока (4) и тока трубы дрейфа (5) от ускоряющего напряжения

Литература

1. A.D. Teresov, V.T. Astrelin, V.N. Devjatkov, N.V. Gavrilov, S.V. Grigoriev, I.V. Kandaurov, N.N. Koval, "Investigation of characteristics of sub-millisecond electron source with the plasma cathode and the opened boundary of anode plasma", in Proc. 16th Symposium on High Current Electronics, Tomsk, Russia, 2010, pp.92-95.

Луценко Ю.Ю.¹, Власов В.А.²

¹Кандидат физико-математических наук, доцент, Томский политехнический университет; ²Доктор физико-математических наук, профессор, Томский государственный архитектурно-строительный университет

ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ КАНАЛА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ФАКЕЛЬНОГО РАЗРЯДА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Аннотация

Приведены результаты измерений осевого распределения газовой температуры высокочастотного факельного разряда, горящего в воздухе при атмосферном давлении. На основе полученных результатов проведён расчёт осевого распределения радиальной компоненты электрического поля. Проведено сопоставление расчётных и экспериментальных результатов.

Ключевые слова: плазма, температура, факельный разряд.

Lutsenko Yu.Yu.¹, Vlasov V.A.²

¹Candidate of physical and mathematical Sciences, docent, Tomsk Polytechnic University; ² Doctor of physical and mathematical Sciences, professor, Tomsk State University of Architecture and Buildings

INFLUENCE OF THE HIGH FREQUENCY TORCH DISCHARGE CHANNEL INHOMOGENEITY ON ELECTROMAGNETIC FIELD CHARACTERISTICS

Abstract

The measurement results of the gas temperature axial distribution of the high frequency torch discharge burning in air at atmospheric pressure was given. Calculation of the axial distribution of the electric field radial component was carried out on the basis of the received results. Comparison of calculated and experimental results was carried out.

Keywords: plasma, temperature, torch discharge.

В настоящее время при описании физических особенностей факельного разряда используется модель его канала [1] в виде однородного проводящего цилиндра. В реальности же канал разряда неоднороден как в осевом, так и в радиальном направлениях.

В настоящей работе рассмотрено влияние осевой неоднородности канала факельного разряда на его электродинамические характеристики.

Для определения осевого распределения удельной электропроводности плазмы факельного разряда нами были проведены измерения осевого распределения его газовой температуры. Измерения проводились для случая факельного разряда, горящего в воздухе при атмосферном давлении, и имеющего мощность 1 кВт. Разряд возбуждался в кварцевой цилиндрической камере

диаметром 28 мм. Частота электромагнитного поля составляла 23 МГц. Газовая температура факельного разряда измерялась нами спектральным методом по относительной интенсивности вращательных переходов [2] молекулярной полосы гидроксидов 3064 Å. Результаты измерений представлены на рис. 1.

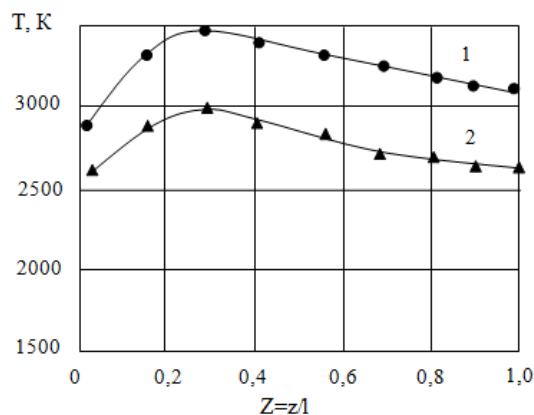


Рис. 1. Осевое распределение газовой температуры высокочастотного факельного разряда мощностью 1 кВт; 1 – по ветви R_2 ; 2 – по ветви Q_1 .

На этом рисунке осяевая координата представлена в единицах длины канала 1. Как видно из рис. 1, максимум температуры находится на расстоянии от электрода, составляющем 0,3 длины канала разряда. При длине канала разряда 26 см максимум температуры будет расположен приблизительно в 8 см от электрода.

На основе полученного распределения газовой температуры можно определить осевое распределение удельной электропроводности плазмы разряда. Расчёт удельной электропроводности плазмы разряда проводился нами по температурному распределению, полученному по ветви R_2 , на основе предположения о существовании локального термодинамического равновесия в плазме разряда.

Расчёт осевого распределения первых четырёх гармоник радиальной компоненты электрического поля факельного разряда проводился на основе модели канала разряда в виде неоднородной электрической линии конечной длины. При расчёте учитывалась конусообразная форма канала разряда и полученное осевое распределение удельной электропроводности плазмы разряда. Результаты расчёта представлены на рис.2.

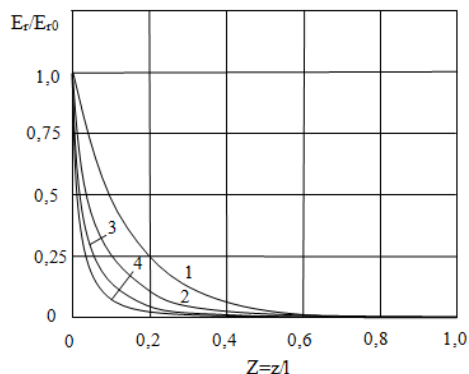


Рис. 2. Рассчитанное осевое распределение гармоник радиальной компоненты электрического поля факельного разряда. 1 – 23 МГц; 2 – 46 МГц; 3 – 69 МГц; 4 – 92 МГц.

Из рис. 2 видно, что при расчётах на основе значений равновесной электропроводности затухание электромагнитного поля слишком велико, чтобы обеспечить процесс горения разряда по всей его длине. Соответствующие экспериментальным данным расчётные значения величин затухания гармоник электрического поля могут быть получены посредством сдвига температурного профиля вверх на 2170 К. Результаты расчётов в соответствии со смещённым температурным профилем приведены на рис. 3. Как видно из рис. 3, рассчитанные кривые изменяются вдоль оси разряда по закону близкому к линейному.

Таким образом, совпадение расчётных результатов с экспериментальными результатами, наблюдается лишь при существенном отклонении величины удельной электропроводности от равновесных значений. Можно предположить, что подобное отклонение обусловлено наличием нелинейных электродинамических эффектов в плазме разряда.

Литература

1. Качанов А.В., Трехов Е.С., Фетисов Е.П. Электродинамическая модель высокочастотного факельного разряда // ЖТФ, 1970, т.40, №2, с. 340-345.
2. Михалевский В.Д., Прокофьева В.В. Исследование температуры металлической дуги по молекулярному спектру гидроксидов // ЖЭТФ, 1950, т.20, Вып.7, с.584-593.

Мухаметов Е.М.¹, Мустафаев А.П.²

^{1,2}Кандидат физико-математических наук, профессор, Семипалатинский государственный университет им. Шакарима, Республика Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО МЕТОДА ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Аннотация

В данной работе делается попытка дать на элементарном уровне представления о применении комбинированного метода, т.е. метод характеристики и метод Фурье к решению одного линейного уравнения параболического типа второго порядка с постоянными коэффициентами.

Ключевые слова: Дифференциальные уравнения, функция нескольких переменных, уравнений параболического типа, метод Фурье, метод характеристики.

Mukhametov E.M.¹, Mustaphaev A.P.²

APPLICATION OF THE COMBINED METHOD OF FINDING SOLUTIONS OF PARABOLIC TYPE EQUATIONS OF THE SECOND ORDER WITH CONSTANT COEFFICIENTS

Abstract

This paper attempts to give a basic idea about the application of the combined method, i.e. a method of the characteristics and the Fourier method to the solution of the linear equation of parabolic type of second order with constant coefficients.

Keywords: differential equations, function of several variables, equations of parabolic type, Fourier method, method of characteristics.

Многие задачи физики приводят к разысканию той или иной функции нескольких переменных. Для ее определения составляет дифференциальное уравнения в частных производных, которому должна удовлетворять искомая функция.

Большое значение особенно в прикладных вопросах имеет получение явных формул интегральных представлений решений дифференциальных уравнений в частных производных.

Наряду с общими методами принимаемые при нахождении общего интеграла упомянутых уравнений для каждого типа уравнений существует, и некоторые специфические методы, с помощью которого могут быть решены те или иные задачи математической физики.

Полученные при помощи уравнений математической физики решения тех или иных задач дают нам математическое описание ожидаемого хода или вида физических явлений, описываемых этими уравнениями.

В настоящей работе делается попытка дать на элементарном уровне представления о применении комбинированного метода, т.е. метод характеристики и метод Фурье к решению одного линейного уравнения параболического типа второго порядка с постоянными коэффициентами. Известно, что уравнения

$$a \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2a \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + bu_x + cu_y + du = 0 \quad (1)$$

где $a \neq 0$, и $b \neq c$ имеют одну характеристику

$$y - x = c \quad (2)$$

В характеристических переменных

$$\xi = y - x, \eta = x \quad (3)$$

уравнение (1) записывается в виде

$$a u_{\eta\eta} + (c - b)u_{\xi} + bu_{\eta} + du = 0 \quad (4)$$

Далее вводим новую функцию

$$u(\xi, \eta) = e^{\alpha\xi + \beta\eta} \delta(\xi, \eta), \quad (5)$$

где значение α и β определим из системы

$$\begin{cases} b + 2a\beta = 0, \\ a\beta^2 + b\beta + (c - b)\alpha + d = 0 \end{cases} \quad (6)$$

т.е.

$$\beta = -\frac{b}{2a}, \quad \alpha = \frac{b^2 - 4ad}{4a(c - b)} \quad (7)$$

тогда (4) приводится более упрощенному уравнению вида

$$a v_{\eta\eta} + (c - b)v_{\xi} = 0 \quad (8)$$

Для нахождения решения этого уравнения используем метод разделения переменных, т.е. решения $v(\xi, \eta)$ ищем в виде произведения

$$v(\xi, \eta) = H(\eta)\xi(\xi), \quad (9)$$

где $H(\eta)$ - функция только переменного η , $\xi(\xi)$ - функция только переменного ξ . Подставляя предполагаемую форму (9) в уравнение (8) получим

$$aH'(\eta)\xi(\xi) + (c - b)H(\eta)\xi'(\xi) = 0 \quad (10)$$

или после деления на $aH(\eta)\xi(\xi)$

$$\frac{H'(\eta)}{H(\eta)} = \frac{(b - c)\xi'(\xi)}{a\xi(\xi)} \quad (11)$$

Чтобы функция (9) была решением уравнения (8) равенство (11) должно удовлетворяться тождество.

Правая часть равенства (11) является функцией только переменного ξ , а левая только η , поэтому правая и левая части равенства (11) при изменении своих аргументов сохраняют постоянное значения. Это значение удобно обозначить через $-\lambda^2$ т.е.

$$\frac{H'(\eta)}{H(\eta)} = \frac{(b - c)\xi'(\xi)}{a\xi(\xi)} = -\lambda^2 \quad (12)$$

Из соотношения (12) получаем обыкновенные дифференциальные уравнения для определения $H(\eta)$ и $\xi(\xi)$

$$H'(\eta) + \lambda^2 H(\eta) = 0, \quad (13)$$

$$\xi'(\xi) + \frac{\lambda^2 a}{(c-b)} \xi(\xi) = 0 \quad (14)$$

Общее решение уравнения (13) и (14) соответственно может быть записано в виде

$$H(\eta) = A \cos \lambda \eta + B \sin \lambda \eta, \quad (15)$$

$$\xi(\xi) = C e^{\frac{\lambda^2 a}{c-b} \xi} \quad (16)$$

возвращаясь к старым переменным и подставляя (15), (16) в (9), заметили что функция

$$u(x, y) = C (A \cos \lambda x + B \sin \lambda x) e^{\frac{b^2 - 4ad + 4a^2 \lambda^2}{4a(c-b)} (y-x) - \frac{b}{2a} x}$$

является частным видом общего решения уравнения (1).

Следует заметить полученные решения позволяет легко найти частные решения некоторых краевых задач для рассматриваемого уравнения.

Литература

1. Тихонова Н., Самарский А. А., Уравнения математической физики, 5 изд., М., 1977;
2. А.В. Бицадзе, Д.Ф.Калиниченко. Сборник задач по уравнениям математической физики. М., «Наука» 1977 г. 222 стр.

Остроух Е.Н.¹, Солопова О.Г.²

¹Доцент, Донской государственный технический университет, кандидат технических наук, доцент (ДГТУ, г. Ростов-на-Дону),

²Доцент, Ростовский государственный экономический университет, кандидат технических наук, доцент (РГЭУ, г. Ростов-на-Дону)

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МНОГОНОМЕНКЛАТУРНОГО ПИЩЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация

В статье рассмотрена методика использования сетевых моделей, описывающих работу предприятий пищевой промышленности, с большой номенклатурой продукции, предложен алгоритм, оптимизирующий стратегию и объемы выпускаемой продукции с учетом дефицита входных ресурсов.

Ключевые слова: технологический процесс, сетевая модель, максимальный поток

Ostrouh E.N.¹, Solopova O.G.²

¹Professor of department, Don state technical University, candidate of technical Sciences (DSTU, Rostov on Don),

² Professor of department, Rostov state economic University, candidate of technical Sciences (RSEU, Rostov on Don)

Network model of functioning of the wide nomenclature of food enterprises

Abstract

In this paper reviewed the technique of using network models, describing work of enterprises of food industry whis a wide range of products, proposed an algorithm for optimizing strategy and volumes of manufactured products with this, to a scarcity of resources

Keywords: technological process, network model, maximum flow

Технологический процесс изготовления пищевой продукции можно интерпретировать некоторым простым ориентированным графом (без петель и кратных ребер) $G(X, E)$, где $E = \{e_{11}, e_{12}, \dots, e_{nm}\}$ - дуги; дуга e_{ij} интерпретирует

j -й технологический процесс технологии T_i . Вершины $X = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$ интерпретируют факт начала и окончания технологического процесса j технологии T_i . Каждой дуге (e_{ij}) графа $G(X, E)$ сопоставляется вес c_{ij} - стоимость процесса j технологии i (затраты и издержки). На пропускные способности дуги (e_{ij}) наложены ограничения сверху и снизу: $r_{ij} \leq x_{ij} \leq R_{ij}$, где x_{ij} - поток продукта по j -му процессу технологии T_i . Ограничение R_{ij} получается, исходя из ограничений на максимальную производительность (мощность) оборудования и рыночный спрос на данную продукцию; ограничение r_{ij} связано с договорными обязательствами и обязательствами по госпоставкам. В самом общем случае граф $G(X, E)$ - многопродуктовая, многополюсная сеть, в которой необходимо найти максимальный поток минимальной стоимости. Полусы представляют собой один источник (вход) S , куда производится поставка исходного сырья (например, молока, если имеем молочный комбинат) и n стоков (выходов) по количеству номенклатуры выпускаемой продукции.

Итак, имеем следующую задачу:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$r_{ij} \leq x_{ij} \leq R_{ij}, \quad i=1, 2, \dots, n; \quad j=1, 2, \dots, m, \quad (2)$$

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} \rightarrow \max \quad (3)$$

Оптимальное решение задачи (1)-(3) позволит решить задачу о нахождении максимального потока в сети (максимальной загрузки оборудования), оптимальной с точки зрения номенклатуры выпускаемой продукции, с учетом ограничений, связанных с обязательными поставками готовой продукции, спросом на эту продукцию и мощностью имеющегося на комбинате оборудования.

Граф $G(X, E)$ представим суммой двух графов: $G(X, E) = G_1(X^I, E^I) + G_2(X^{II}, E^{II})$, где $G_1(X^I, E^I)$ - подграф, интерпретирующий набор общих технологий (например, процесс нормализации в молочной промышленности) для всей номенклатуры изделий; E^I - множество дуг, интерпретирующих эти общие технологии, а X^I - соответственно факты начала и окончания этих процессов. Вообще говоря, граф $G_1(X^I, E^I)$ представляет собой сеть с одним источником (сырье) и одним стоком - полуфабрикат для дальнейшей переработки в готовую продукцию. На этом этапе (интерпретированном графом $G_1(X^I, E^I)$) решаем классическую задачу о максимальном потоке: находим максимальное количество полуфабриката V^I , получаемого из сырья (молока) объема V . При этом используем один из алгоритмов задачи о максимальном потоке, описанный в [1].

Граф $G_2(X^{II}, E^{II})$ интерпретирует технологии (процессы) изготовления пищевых продуктов, здесь X^{II} и E^{II} соответственно вершины и ребра, связанные с особенностью каждой технологии T_k изготовления готовой продукции. Имеет один вход: S_1 - на который подается полуфабрикат, затем получается система n параллельных подграфов, с общим входом S_1 , интерпретирующих

каждую из технологий T_k , $k=1,2,\dots,n$, т.е., имеем сеть с одним входом и n выходами (стоками). Для каждого такого подграфа решаем задачу 1)-(3).

На этом этапе учитываем стоимость готовой продукции, т.е., считаем, что задан вектор цен готовой продукции $\Pi=(\pi_1,\pi_2,\dots,\pi_n)$. Опишем алгоритм решения задачи для графа $G_2(X^{II},E^{II})$.

Шаг 1. По всем дугам параллельных подграфов графа $G_2(X^{II},E^{II})$ пропускаем начальные потоки, равные заданным значениям Γ_{ij} .

Шаг 2. Упорядочим вектор Π по убыванию весов.

Шаг 3. Выбираем первую компоненту упорядоченного вектора Π^I .

Шаг 4. Решаем задачу о нахождении максимального потока для подграфа, соответствующего этой технологии.

Шаг 5. Продолжаем этот процесс, пока не пройдем все параллельные подграфы, т.е., не пройдем все технологии до конца или процесс остановится при условии полного использования ресурса V^I .

Шаг 6. Конец работы алгоритма.

Замечание. Если по окончании алгоритма расходуется не весь ресурс полуфабриката V^I , то необходимо принять меры по хранению полуфабриката или, возвращаясь к графу $G_1(X^I,E^I)$ скорректировать объем исходного сырья V , т.е., уменьшить, например, поставки молока, если имеем молкомбинат, либо перепродать его партнерам.

Предложенный алгоритм позволяет найти оптимальное количество готового продукта, которое обеспечит предприятию максимальную прибыль, с учетом гарантированных поставок по договорам и госзаказу. Оценка алгоритма составляет $O(m^2)$, где m - число дуг исходного графа G .

Литература

1. Таха, Хэмди, А. Введение в исследование операций, 6-е издание: Пер. с англ.-М.: Издательский дом "Вильямс", 2001.-912 с.: ил.

Петросян Э.О.

Соискатель, Кабардино-Балкарский государственный университет

ОСОБЕННОСТИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В ВАКУУМЕ

Аннотация

Работа посвящена обсуждению особенностей высокотемпературного эксперимента в вакууме при измерении поверхностного натяжения, металлзации керамики, технических проблем, возникающих в вакуумной камере при высоких температурах, а также путей их преодоления.

Ключевые слова: поверхностное натяжение, металлзация, керамика.

Petrosyan E.O.

Graduate student, Kabardin-Balkar state university

THE SPECIFIC FEATURES OF HIGH TEMPERATURE LABORATORY EXPERIMENT IN VACUUM

Abstract

The paper is devoted to the discussion of specific features of high-temperature experiment in vacuum during surface tension measurements, ceramic metallization, technical problems, arising in vacuum chamber at high temperatures and the ways of their clearing.

Keywords: surface tension, metallization, ceramics.

In recent years a great deal of attention has been paid to the study of solid metal and alloy surface properties because of the development of several new techniques of investigating of surface phenomena [1-5].

The high temperature studies of solid and liquid metal surfaces in vacuum were widely practiced in physical laboratory experiment [6-10]. Here we mean such characteristics of surface as surface tension, surface energy, wetting angles on different interfaces, an electron work function etc. A number of methods for measuring the surface tension have been developed [11-14]. However, only some of them permit the reliable surface tension measurements [15-20].

We have to take into consideration that the reliability of the results obtained in the experiment depend on the purity of the surface, which in most cases is provided by the high purity of the samples. But when the samples are pure it is not possible to guarantee that uncontrolled surface active impurities will not appear on the studying surfaces from highly rarefied gas phase in vacuum chamber. [21-23].

Different methods for determination of surface characteristics of metals and alloys are known, but vacuum chamber and heating elements are common in those methods [24-26]. Essential difficulties arise during the laboratory experiment at high temperatures. Refractory metals heating elements (molybdenum, tungsten and tantalum) have high vapor resilience at high temperatures, or as it is normally stated they have high volatility. At these conditions their vapors condense on the sample surface and cause its contamination. Actually the measurements of above-mentioned parameters in such experiments are carried out not on the boundary metal - its vapor, but on the boundary metal - mixed vapors of metal under study and vapors of heating element. So the reliability of the data, obtained in such conditions, causes doubt.

Another method of specimen heating is based on the use of electronic beam [27-32]. The primary shortcoming of this method is that the electronic bombardment stimulates the destruction of the surface of the sample. This fact causes distrust of the data obtained by this method.

The temperature gradients, which appear in vacuum chamber at unstable thermostatic conditions, may strongly influence the surface parameters [33-34]. In the case the metal contains surface-active contaminations, even of a very small amount; the measuring parameters may significantly differ from the real ones. This phenomenon is stipulated by the change of the temperature in the surface layer of metal; even at the small temperature difference different conditions for thermo diffusion of contaminations and their adsorption arise.

The long-standing experience of high temperature experimental studies made it possible to develop a simple and reliable method of obtaining high temperatures in vacuum chamber without contaminating the samples. It is based on the use of focused thermal radiation of powerful xenon lamp. The radiation beam is directed to the vacuum chamber through converging lens and observation window. Falling on the surface of the sample the beam heats it up to the necessary temperature. It allows obtaining high temperatures without contaminating of the sample surface by vapors of other substances, because the heating element is situated outside of the chamber [35-36].

The heating of refractory materials in vacuum chamber is achieved by focusing of thermal radiation from a source on the research object through the window of the chamber. The result is achieved as well by focusing the thermal radiation on the research sample, and placing the collecting lens between a window and a source of thermal radiation.

During measurements the xenon lamp beam goes through the converging lens and window inside the vacuum chamber and, getting on a sample, warms it up to a necessary temperature. The lamp radiation practically is not absorbed by the glass windows of the chamber and provides effective heating of the samples.

The recommended method of heating of refractory materials in vacuum chamber completely excludes probability of contaminating of the sample by vapors of extraneous substances, and provides a high accuracy measurements, and also the possibility of obtaining high temperatures (above 3000°C) [37-38].

The method is useful for the measurements of surface parameters and their temperature coefficients in liquid and solid states. Apart from measurements of the surface parameters, this method made a good showing in metallization of ceramics and vacuum deposition [39-44].

Another technical feature of precision measurements in vacuum is the elimination of mechanical disturbance transferring from mechanical vacuum pump to a vacuum chamber. The widespread device using for vibration damping is an elastic silphon, which connects the pump with the vacuum chamber, which in some cases appears insufficiently effective, because vibrations are transferred to the chamber through a floor, walls and equipment [45].

The effective method of vibrations damping have been developed and tested in [46-51]. It is also based on the use of silphon; however the conditions of its use have specific features. The measurements, which have been lead with strain gauge, have shown that on the surface of the table and, hence, inside the chamber the amplitudes of mechanical oscillations are negligibly small.

Литература

1. Граневский С.Л., Далакова Н.В., Кашежев А.З., Кумыков В.К., Созаев В.А. Поверхностная энергия и работа выхода электрона наноструктур металлических сплавов // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники. - 2009. - № 6. - С. 149-153.
2. Гедгагова М.В. О корреляции поверхностной энергии и работы выхода электрона монокристалла меди // Труды 9-го международного симпозиума «Упорядочение в металлах и сплавах», Ростов н/Д: АПЧН, 2006. - С. 17-20.
3. Кумыков В.К. Ориентационная зависимость поверхностной энергии и работы выхода электрона титана // Материалы 13-й научно-технической конференции «Вакуумная наука и техника», М.: МИЭМ, 2006. - С. 356-360.
4. Komykov V.K. The orientation dependence of surface free energy and electron work function of chrome // Материалы Всеукраинской конференции «Актуальные проблемы химии и физики поверхности», Украина, Киев, ИХП им. О.О. Чуйко, 2011. - С. 162-163.
5. Кумыков В.К. Обобщенный момент атома и поверхностная энергия металлов // Труды 8-го международного симпозиума «Порядок, беспорядок и свойства оксидов», ч. 2, Ростов н/Д: АПЧН, 2005. - С. 217-220.
6. Гедгагова М.В., Гукетлов Х.М., Кумыков В.К., Манукянц А.Р., Сергеев И.Н., Созаев В.А. О высокотемпературных измерениях поверхностного натяжения металлов в условиях вакуума // Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2007. - Т. 71. - № 5. - С. 631-633.
7. Gedgagova M.V., Guketlov Kh.M., Manukyants A.R., Sozaev V.A., Kумыkov V.K., Sergeev I.N. High-temperature measurements of surface tension of metals in vacuum // Bulletin of the Russian Academy of sciences: Physics. - 2007. - Т. 71. - № 5. - С. 608-610.
8. Гедгагова М.В. О проведении высокотемпературных измерений в условиях вакуума // Материалы 13-й научно-технической конференции «Вакуумная наука и техника», М.: МИЭМ, 2006. - С. 34-38.
9. Гедгагова М.В., Кумыков В.К. О некоторых методических вопросах измерения поверхностного натяжения металлов в твердой фазе // Труды 9-го международного симпозиума «Упорядочение в металлах и сплавах», Ростов н/Д: 2006. - С. 21-24.
10. Кумыков В.К. Об одной систематической ошибке высокотемпературных измерений поверхностного натяжения металлов в твердой фазе // Труды СКГМИ, Владикавказ: Терек, 2006. - С. 305-309.
11. Kumikov V.K., The measurement of the surface tension of some pure metals in the solid state // Materials science and engineering. - 1983. - Т. 60. - С. 23.
12. Kумыkov V.K., Guketlov Kh.M. Surface tension of some rare-earth metals in the solid state // Physics of Metals and Metallography. - 1983. - V. 56. - № 2. - P. 185-187.
13. Digilov R.M., Kумыkov V.K., Khokonov Kh.B. The measurement of the surface tension of refractory metals in the solid state // The physics of metals and metallography. - 1976. - Т. 41. - № 5. - С. 68.
14. Дигилов Р.М., Задумкин С.Н., Кумыков В.К., Хоконов Х.Б. Измерение поверхностного натяжения тугоплавких металлов в твердом состоянии // Физика металлов и металловедение. - № 5. - 1976. - С. 68-71.
15. Кумыков В.К., Гукетлов Х.М. Поверхностное натяжение некоторых редкоземельных металлов в твердом состоянии // Физика металлов и металловедение. - 1983. - Т. 56. - № 2. - С. 408.
16. Kумыkov V.K., Guketlov Kh.M., Gedgagova M.V. Measurement of surface tension of electronic materials // Bulletin of the Russian Academy of sciences: Physics. - 2006. - Т. 70. - № 4. - С. 677-680.
17. Кумыков В.К., Гедгагова М.В., Манукянц А.Р. Поверхностное натяжение цветных металлов на границе раздела твердая фаза - собственный пар // Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия. - 2006. - № 4. - С. 44-47.
18. Кумыков В.К., Гукетлов Х.М., Гедгагова М.В. Измерение поверхностного натяжения материалов электронной техники // Известия Российской академии наук. Серия физическая. 2006. Т. 70. № 4. С. 588-590.
19. Кумыков В.К., Гукетлов Х.М. Исследование поверхностного натяжения, работы выхода электрона стали X18N10T и адгезии к ней ртути и амальгамы таллия // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. - 2004. - № 3. - С. 43.
20. Кумыков В.К. Поверхностное натяжение материалов электронной техники // Труды 8-го международного симпозиума «Фазовые превращения в твердых растворах и сплавах», ч. 1, Ростов н/Д: АПЧН, 2005. - С. 204-207.
21. Созаев В.А., Сергеев И.Н., Кумыков В.К., Манукянц А.Р. Влияние малых примесей кислорода в инертном газе и его давления на поверхностное натяжение жидкого индия // Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2012. - Т. 76. - № 7. - С. 891.
22. Сергеев И.Н., Кумыков В.К. Исследование диффузии серы в поликристаллической меди методом электронной оже-спектроскопии // Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники. - 2008. - № 2. - С. 68-73.
23. Сергеев И.Н., Кумыков В.К., Молоканов О.А., Созаев В.А., Гедгагова М.В. Влияние термостимулированной сегрегации примесей на поверхностную электропроводность алюмооксидной керамики // Материалы международной конференции «Термодинамика неупорядоченных сред и пьезоматериалов», Ростов н/Д: АПЧН, 2009. - С. 204-208.
24. Кумыков В.К., Гукетлов Х.М. Установка для высокотемпературного нагрева в вакууме тугоплавких металлов и сплавов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. - 2004. - № 6. - С. 35
25. Пат. 2314515 Российская Федерация, МПК⁷ G01N 13/02. Способ измерения поверхностного натяжения металлов в твердой фазе / Гедгагова М.В., Кумыков В.К., Созаев В.А., Гукетлов Х.М., Байсиев А. Х-М.; заявитель и патентообладатель Кумыков В.К. - № 2005120883/28; завл. 04.07.05; опубл. 10.01.08., Бюл. № 1. - 6 с.
26. Пат. 2291413 Российская Федерация, МПК⁷ G01N 13/02. Устройство для измерения поверхностного натяжения металлов в твердой фазе / Гукетлов Х.М., Гедгагова М.В., Кумыков В.К., Созаев В.А., Байсиев А.Х-М.; заявитель и патентообладатель Кумыков В.К. - № 2005120884/28; завл. 04.07.05; опубл. 10.01.07, Бюл. № 1. - 5 с.
27. Сергеев И.Н., Кумыков В.К., Созаев В.А. Электронно-стимулированная десорбция с поверхности алюмооксидных керамик // Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2008. - Т. 72. - № 8. - С. 1186-1188.
28. Sergeev I.N., Kojokova F.M., Kумыkov V.K., Molokanov O.A., Sozaev V.A. Radiation-stimulated effects on the surface of alumina ceramics under high-energy electron and ion irradiation // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. - 2009. - Т. 73. - № 7. - С. 916-918.
29. Сергеев И.Н., Кожокова Ф.М., Кумыков В.К., Молоканов О.А., Созаев В.А. Радиационно-стимулированные эффекты на поверхности алюмооксидных керамик при облучении электронами и ионами высоких энергий // Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2009. - Т. 73. - № 7. - С. 972-974.

30. Sergeev I.N., Kumykov V.K., Sozaev V.A. Electron-stimulated desorption from the surface of alumina ceramics // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. - 2008. - Т. 72. - № 8. - С. 1120-1122.
31. Kashezhev A.Z., Kumykov V.K., Manukyants A.R., Sergeev I.N., Sozaev V.A. Dependence of the surface energy of metals on pressure // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. - 2009. - Т. 73. - № 8. - С. 1212-1214.
32. Кашежев А.З., Кумыков В.К., Манукянц А.Р., Сергеев И.Н., Созаев В.А. Зависимость поверхностной энергии металлов от давления // Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2009. - Т. 73. - № 8. - С. 1211-1213.
33. Сергеев И.Н., Кумыков В.К., Созаев В.А., Шебзухова М.А. Конкурентная сегрегация примесей на поверхности поликристаллической меди // Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2008. - Т. 72. - № 10. - С. 1464-1466.
34. Sergeev I.N., Kumykov V.K., Sozaev V.A., Shebzukhova M.A. Competitive segregation of impurities on the surface of polycrystalline copper // Bulletin of the Russian Academy of sciences: Physics. - 2008. - Т. 72. - № 10. - С. 1388-1390.
35. Wu N.J., Kumykov V.K., Ignatiev, A. Vibrational properties of the graphite (0001) surface // Surface Science. - 1985. - V. 163. - № 1. - P. 51-58.
36. Gedgagova M.V. About the use of thermal radiation for high temperature measurements of surface tension in vacuum // Материалы Всеукраинской конференции «Актуальные проблемы химии и физики поверхности», Украина, Киев, ИХП им. О.О. Чуйко, 2011. - С. 137-138.
37. Кумыков В.К., Гукетлов Х.М., Шилов Х.Т., Ошроева Р.З. Влияние некогерентного светового излучения на сопротивление контакта металл-кремний // Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники. - 2003. - № 2. - С. 30-31.
38. Гукетлов Х.М., Демченко А.В., Кумыков В.К., Манукянц А.Р. Влияние фотонного отжига на структуру и электрические свойства тонких металлических пленок на кремнии // Известия высших учебных заведений. Материалы электронной техники. - 2006. - № 3. - С. 77-79.
39. Kumykov V.K. Mathematical modeling of ceramics metallization technology // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. - 2008. - Т. 72. - № 4. - С. 553-555.
40. Кумыков В.К. Математическое моделирование технологии металлизации керамики. Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2008. - Т. 72. - № 4. - С. 586-588.
41. Kumykov V.K. Mathematical modeling of ceramics metallization technology // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. - 2008. - Т. 72. - № 4. - С. 553-555.
42. Гедгагова М.В. Способ нанесения металлического покрытия на керамическую подложку // Материалы X международного симпозиума «Порядок, беспорядок и свойства оксидов», Ростов н/Д: АПЧН, 2007. - С. 156-158.
43. Кумыков В.К., Абазехов М.М., Гедгагова М.В., Гукетлов Х.М. Об одном способе металлизации керамики // Материалы Всероссийской конференции «Химия поверхности и нанотехнология». С.-Пб. 2006. - С. 186-188.
44. Кумыков В.К. Фотонный отжиг пленок хрома и алюминия на кремнии // Труды международной конференции «Фундаментальные проблемы функционального материаловедения, пьезоэлектрического приборостроения и нанотехнологий», Ростов н/Д: АПЧН, 2005. - С. 105-108.
45. Koumykov V.K. Vibrations damping in vacuum systems during the surface tension measurements // Материалы Всеукраинской конференции «Актуальные проблемы химии и физики поверхности», Украина, Киев, ИХП им. О.О. Чуйко, 2011. - С. 164-165.
46. Пат. 2284607 Российская Федерация, МПК⁷ H01J 19/72, H01K 3/24. Устройство для гашения вибраций в вакуумных установках / Кумыков В.К., Гукетлов Х.М., Жекамухов М.К.; заявитель и патентообладатель ИИПРУ КБНЦ РАН RU - №2004131306/28; завл. 25.10.04; опубл. 27.09.06, Бюл. № 27. - 4 с.
47. Пат. 2236059 Российская Федерация, МПК⁷ N01J 19/70, H01J19/72. Способ гашения вибраций в вакуумных установках / Кумыков В.К., Гукетлов Х.М.; заявители и патентообладатели Кумыков В.К., Гукетлов Х.М. - № 2002121810/28; завл. 07.08.02; опубл. 10.09.04, Бюл. № 9. - 3 с.
48. Жекамухов М.К., Кумыков В.К., Гукетлов Х.М., Гедгагова М.В. Математическая модель гашения вибраций при проведении прецизионного лабораторного эксперимента в условиях вакуума // Вакуумная техника и технология. - 2005. - Т. 15. - № 4. - С. 337.
49. Beeva D.A., Mikitaev A.K., Zaikov G.E., Oshroeva R.Z., Koumykov V.K., Beev A.A. Composites on the basis of polyhydroxiethers and graphites // Polymers, Polymer Blends, Polymer Composites and Filled Polymers: Synthesis, Properties and Applications. Nova Science Publishers Inc., New York, 2006. - С. 159-162.
50. Beev A.A., Mikitaev A.K., Oshroeva R.Z., Beeva D.A., Koumykov V.K. Heat-Conducting Compositions on the Base of Epoxy Polymers // Polymers, Polymer Blends, Polymer Composites and Filled Polymers: Synthesis, Properties and Applications. Nova Science Publishers Inc., New York, 2006. - С. 163-167.
51. Beev A.A., Mikitaev A.K., Oshroeva R.Z., Koumykov V.K., Beeva D.A. Filled Low Viscosive Epoxy Composition Materials // Polymers, Polymer Blends, Polymer Composites and Filled Polymers: Synthesis, Properties and Applications. Nova Science Publishers Inc., New York, 2006. - С. 167-170.

Тюрин Ю.И.¹, Смекалина Т.В.²

¹Доктор физико-математических наук, профессор, ²старший преподаватель, Томский политехнический университет
РАДИАЦИОННО-СТИМУЛИРОВАННАЯ МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Аннотация

Экспериментально исследована радиационно-стимулированная диффузия водорода и его изотопов из нержавеющей стали, палладия, ниобия. Обнаружена способность запасать энергию колебательно-возбужденными водородными состояниями и связями. Анализ экспериментальных результатов позволяет сделать вывод о том, что облучение металлов, насыщенных водородом и дейтерием, электронами с энергией 10^4 – 10^5 эВ, сопровождается возбуждением внутренней водородной атмосферы и эффективным снижением потенциального барьера на пути выхода водорода и дейтерия из металлов. Важным прикладным аспектом эффектов неравновесного выхода водорода и его изотопов является возможность управляемой модификации свойств металлов и сплавов.

Ключевые слова: Водород, металлы, облучение, электроны.

Tyurin Yu.I.¹, Smekalina T.V.²

¹Professor, Doctor of physical and mathematical Sciences, ² Head teacher, Tomsk Polytechnic University

RADIATION-STIMULATED MODIFICATION OF THE PROPERTIES OF METALS AND ALLOYS

Abstract

Radiation-stimulated diffusion of the hydrogen and its isotopes of stainless steels, palladium, niobium was experimental explored. The ability to accumulate energy by vibrational-excited hydrogen states and relationships was discovered. The analysis of experimental results allows to draw a conclusion that irradiations of metals, saturated by hydrogen and deuterium, electrons with energy 10^4 – 10^5 eV, is accompanied by excitation of internal hydrogen atmosphere and efficient reduction of the potential barrier on the way of hydrogen and

deuterium exit of metal. The important applied aspect of unbalanced exit of hydrogen and its isotope effects are a possibility of the operated modification of metal and alloys characteristic.

Keywords: Hydrogen, metals, radiation, electron.

Введение

Наличие водорода в конструкционных материалах определяет их многие уникальные физические и эксплуатационные свойства. Отличительными особенностями водорода во взаимодействии с металлами и сплавами является его высокая подвижность, физико-химическая активность, способность накапливаться на поверхности и в объеме в больших концентрациях. Наличие внешней и внутренней водородной атмосферы приводит к существенному изменению свойств конструкционных материалов, причем оказываемое при этом действие может быть как отрицательным (например, охрупчивание материалов), так и благоприятным (водородо-фазовый наклеп). Возбуждение внутренней водородной подсистемы металлов и сплавов излучением в допороговой области приводит к неожиданным и разнообразным последствиям. Экспериментально обнаружено, что облучение металлов и сплавов электронами и рентгеновским излучением в допороговой области приводит к перераспределению водорода в объеме носителя и его термически неравновесному выходу из материала. Это дает возможность неравновесного, низкотемпературного управления свойствами материалов: прочностными, упругими, усталостными, и т.д. путем изменения концентрации водорода в исходной матрице материала под действием излучения.

Изучение динамики накопления и выхода дефектов при наводороживании позволит прогнозировать изменение свойств конструкционных материалов при их эксплуатации. Катодное насыщение металлов и сплавов водородом при одновременном облучении позволяет формировать материалы и структуры, недостижимые в равновесных условиях. Таким образом, можно констатировать открытие широких перспектив в создании материалов с новыми, управляемыми свойствами.

Управляя концентрацией водорода в объеме твердых тел и плотностью дефектов, можно создавать неравновесные термодинамические системы, синтез которых традиционными методами невозможен [1]. В этом случае удастся достичь глубокой, управляемой перестройки металлов и сплавов на различных уровнях их строения [2,3].

Радиационно-стимулированная диффузия водорода из металлов и сплавов в допороговой области

Миграция, диффузия и выход водорода и его изотопов в металлах и сплавах изучались, в основном, при тепловом воздействии и радиационном (в «запороговой» области) [4]. Радиационно-стимулированная диффузия изотопов водорода в металлах и сплавах, проницаемость металлов и сплавов изотопами водорода изучаются достаточно длительное время в связи с проблемами первых стенок термоядерных и ядерных реакторов. Однако проведенные исследования [2] показали, что неравновесная миграция и выход водорода и его изотопов наблюдаются и при воздействии на металлы излучения в допороговой области. Обнаружено, что в металл-водородных соединениях водороду принадлежит активирующая роль, и это связано с наличием квазиизолированных колебательно-возбужденных состояний водорода и его изотопов.

Исследования динамики процессов выхода водорода и его изотопов из металлов и сплавов в ходе облучения проводились на образцах нержавеющей стали, ниобия, палладия. Металлические образцы насыщались дейтерием электролитически, что позволило изучить газовыделение в чистом виде. Измерения скорости выхода дейтерия из металлов проводились при воздействии электронного пучка, при термической стимуляции выхода (в ходе линейного нагрева) и при одновременном воздействии электронного пучка и температуры.

Результаты экспериментального исследования газовыделения из нержавеющей стали под действием электронного пучка с энергией 20 кэВ и значениями токов 50, 100, 150 мкА показали, что средняя скорость выхода дейтерия под действием электронного пучка растет сверхлинейно с увеличением тока пучка. В этих измерениях температура внешней стороны образца в области действия электронного пучка не поднималась выше 60°C, а с тыльной стороны – 40°C. Равновесный выход дейтерия при данных температурах в отсутствие электронного пучка незначителен.

Обнаружено также, что линейный нагрев с одновременным воздействием электронного пучка сопровождается у всех образцов сдвигом температурного максимума интенсивности выхода дейтерия в низкотемпературную область. Так, у нержавеющей стали максимум газовыделения при линейном нагреве без воздействия электронным пучком приходится на 180 °С, с пучком - на 80 °С.

Экспериментально обнаружена способность запасать колебательно-возбужденными водородными состояниями и связями энергию на время, превышающее время релаксации электронных и одно-фононных процессов в твердых телах. Изучение неравновесного выхода водорода и дейтерия из металлов при облучении электронами показало эффективность этого вида стимуляции. Так, облучение палладия, насыщенного водородом и дейтерием, увеличивает в тридцать раз скорость выхода водорода и дейтерия по сравнению с термически равновесным, при одинаковых температурах образца [4,5]. Заметных изотопных эффектов в выходе водорода и дейтерия из металлов при облучении электронами не обнаружено.

Облучение электронами может непосредственно возбуждать водородную (дейтериевую) подсистему металлов, стимулировать неравновесную диффузию и нейтрализацию водорода (дейтерия) при его выходе из объема на поверхность металла и являться причиной неравновесной десорбции водорода (дейтерия) с поверхности.

заключение

Проведенные исследования показывают, что воздействие ионизирующего излучения (рентгеновского, пучка электронов) на металлы и сплавы при комнатной температуре вызывает интенсивную миграцию, ускоренную диффузию и выход водорода и его изотопов. Характерные особенности этого явления: радиационно-стимулированная миграция и выход водорода обусловлены возбуждением электронной подсистемы с последующей передачей энергии ядерной подсистеме (процесс наблюдается при энергиях как выше, так и ниже порога образования дефектов). Механизм ускоренного выхода водорода (дейтерия) из металлов под действием ионизирующего излучения обусловлен аккумулирующими свойствами водородной (дейтериевой) атмосферы.

Диффузия протонов водорода и других примесей становится неравновесным процессом, стимулированным внутренней водородной (дейтериевой) атмосферой, возбуждаемой внешним излучением; в отличие от электронной подсистемы металлов, водородная подсистема способна сохранять подведенную энергию достаточно долгое время, необходимое для стимуляции процессов ускоренной диффузии [6]. Условия неравновесного выхода водорода (дейтерия) под действием излучения определяются концентрацией и коллективными свойствами внутренней возбуждаемой атмосферы [7]. Поэтому эффекты, связанные с неравновесным выходом водорода (дейтерия), должны нелинейно возрастать с увеличением тока пучка и концентрации введенного водорода (дейтерия), что и наблюдается в эксперименте. Существует предельная концентрация водорода, выше которой проявляются коллективные эффекты при возбуждении электронной подсистемы, связанной с атомами водорода. Этот экспериментальный факт подтверждает наличие в металлах водородной атмосферы, способной аккумулировать подведенную извне энергию.

О нарушении термического равновесия между водородной (дейтериевой) атмосферой и кристаллической решеткой металлов свидетельствуют и эксперименты по термостимулированному выходу водорода с облучением и без облучения. В случае одновременного разогрева образца и его облучения, максимум скорости выхода водорода в режиме линейного нагрева заметно смещен в низкотемпературную область.

Литература

1. Писарев А.А., Черников В.Н. Взаимодействие водорода с металлами. - М.:Наука, 1987. - С.233-263.

2. Чернов И.П., Коротеев Ю.М. // Поверхность. Рентгеновские синхротронные и нейтронные исследования. – 2006. - № 3. - С.51-57.
3. Гольцов В.А. Взаимодействие водорода с металлами. - М.: Наука, 1987.- С.264-292.
4. Взаимодействие водорода с металлами/под ред. А.П.Захарова/. - М.: Наука, 1987. - 295 с.
5. Ю.И.Тюрин, Т.В.Смекалина. Радиационно-стимулированный выход водорода из металлов и сплавов. // Доклады Всероссийской научно-технической конференции «Приоритетные направления развития науки и технологий». Изд-во ТулГУ, Тула. – 2007. – С.190-192
6. Ю.И.Тюрин, В.Д.Хоружий, С.Х.Шигалугов, Ю.А.Сивов, Т.В.Смекалина. Эффективность передачи энергии адсорбции и рекомбинации атомов твердому телу при различных механизмах возбуждения // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ] / Томский политехнический университет (ТПУ). — 2008. — Т. 312, № 2. С. 55-65.

Филонин О.В.¹, Талызин Ю.Б.²

¹Профессор, доктор технических наук, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва; ²Инженер-конструктор 3 категории, ФГУП ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

МАГНИТОИНДУКЦИОННЫЕ ЭЖЕКТОРЫ ДЛЯ УПРАВЛЯЕМЫХ ЗАПУСКОВ НАНОСПУТНИКОВ

Аннотация

В статье рассмотрены методы расчёта и построения магнитоиндукционных эжекторов для запуска наноспутников, приведены примеры конструкторских реализаций для спутников массой в 1 кг.

Ключевые слова: магнитоиндукционный эжектор, системы запуска наноспутников

Phylonin O.V.¹, Talyzin U.B.²

¹Professor, Doctor of Technical Sciences, Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolev

²Design Engineer, SRP SRC "TsSKB-Progress"

MAGNETIC INDUCTION EJECTORS FOR MANAGED LAUNCH NANO-SATELLITES

Abstract

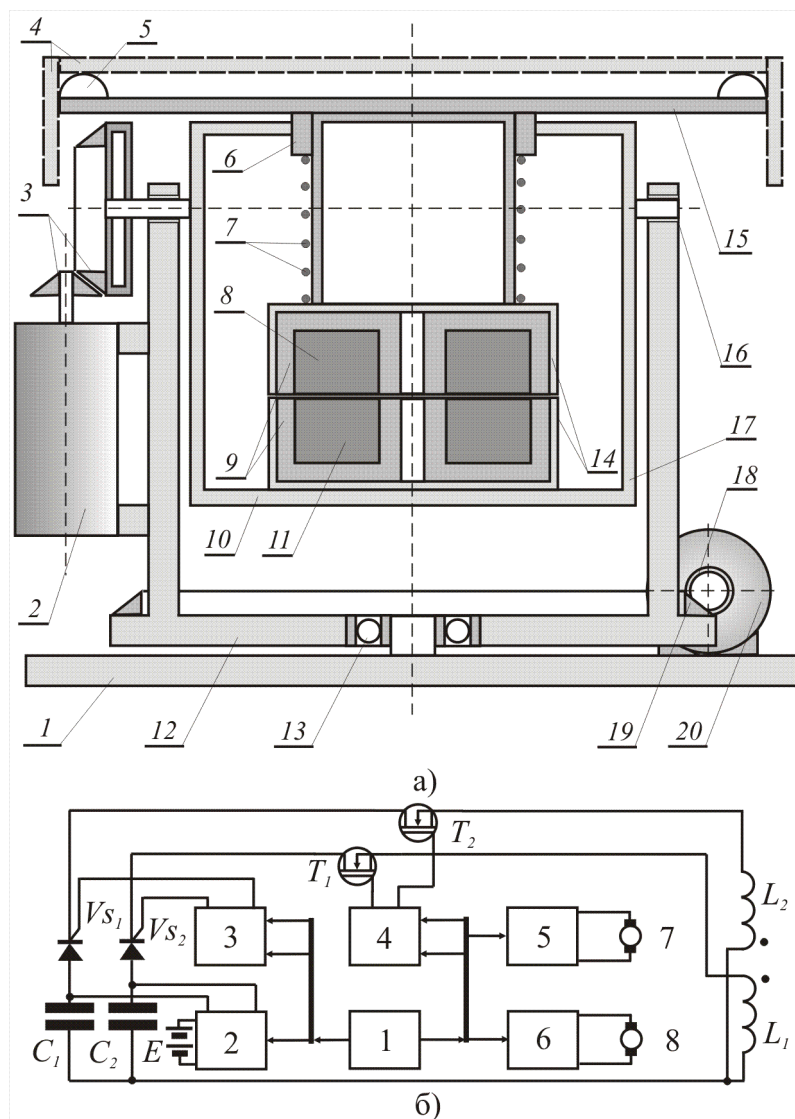
In the article the methods of calculation and construction of magneto ejectors to launch nano-satellites, are examples of design implementations for the satellites mass of 1 kg.

Keywords: magnetic induction ejector system, startup Nanosatellites

Малые спутники, массы от одного до нескольких десятков килограмм, получивших названия нано - (НС) и микроспутники прочно вошли в различные сферы космических исследований. С их помощью широкий круг исследователей получил возможность проводить анализ отдельных областей атмосферы, исследовать определённые участки земной поверхности, анализировать различные виды космического излучения, а также излучение Земли в разных участках ЭМ спектра и т.д. Как правило, такие спутники доставляются на орбиты в качестве попутного груза, при этом их запуск в настоящее время осуществляется с помощью пружинных систем. Последние, позволяют только отделить запускаемый аппарат (ЗА) от носителя со скоростями в пределах (1÷5) м/с [1].

В то же время для множества задач [2], особенно выполняемых с помощью колоний наноспутников, например исследование верхних слоёв атмосферы методами малоракурсной томографии, необходимо выводить НС на заданные орбиты, через определённые интервалы времени, с заданными скоростями. Такого рода задачи, круг которых непрерывно расширяется, потребовали разработки более совершенных систем запуска [3]. Однако системы такого рода не позволяют осуществлять программируемые запуски НС на заданные траектории, через определённые интервалы времени, с необходимыми начальными скоростями (импульсами).

Авторы, для решения поставленных задач, разработали способ управляемого запуска НС с помощью магнитоиндукционных эжекторов. На рис. 1 а) приведён эскиз такого эжектора. Собственно устройство запуска состоит из двух идентичных сильноточных катушек – 8, помещённых в ферритовые броневые сердечники – 9, назовём их индукторами. Они расположены соосно по отношению друг к другу. Сердечники с катушками запрессованы в тонкостенные корпуса, которые дополнительно, выполняют ещё и роль экранов. Одна из катушек закреплена неподвижно относительно корпуса – 12, другая может перемещаться вдоль их общей оси. Подвижная катушка перемещается в пределах (0÷1, 0÷2) см, относительно неподвижной катушки, соосность обеспечивается направляющим механизмом – 6. В исходном состоянии катушки должны быть достаточно плотно прижаты друг к другу. Это обеспечивается с помощью пружины – 7, которая, в момент запуска играет роль демфера. Параметры сердечников и катушек выбираются в зависимости от массы запускаемого объекта, его начальной скорости. Для НС с массами порядка 1 кг, катушки, например, содержат по 48 витков медного провода диаметром 1 мм, и помещены в броневые



сердечники из феррита (НЦ 2000) имеющих внешний диаметр 35 мм.

Для создания импульсного магнитного поля, которое является в данном случае «рабочим телом» системы, используются конденсаторы 10 000 мкф, с рабочим напряжением 100 В. Каждый такой конденсатор способен запасти до 50 Дж энергии. Если теперь конденсаторы разрядить на катушки, которые необходимо включить встречно, то за счёт импульсов электромагнитных полей, сформированных каждой катушкой, подвижная катушка получит соответствующий механический импульс Fdt . Соответствующий импульс, с учётом механических потерь, приобретёт и запускаемый аппарат, нижняя часть которого – 4 была установлена на стартовом столе с помощью направляющих – 5 эжектора.

Несложные расчёты показывают, что в начальный момент времени, когда индукторы плотно прижаты друг к другу, энергия магнитного поля в этот момент может достигать 3 Дж. Действительно, описываемая система представляет собой два RLC контура, поэтому, при постоянных значениях параметров R, L , для каждого контура, очевидно можно записать дифференциальное уравнение в виде:

Рис. 1 а) – эскиз эжектора,
б) – структурная схема блока управления

$$U_C = \frac{dq}{dt} R + L \frac{d^2 q}{dt^2} + \left(\frac{1}{C} \right) \int \left(\frac{dq}{dt} \right) dt$$

(1)

Так как начальные условия, исходя из физических соображений, для момента времени $t = 0$, могут быть заданы в виде:

$$\left(\frac{dq}{dt} \right)_c = i(0) = 0, U_C(0) = U_0, R < 2\sqrt{L/C}$$

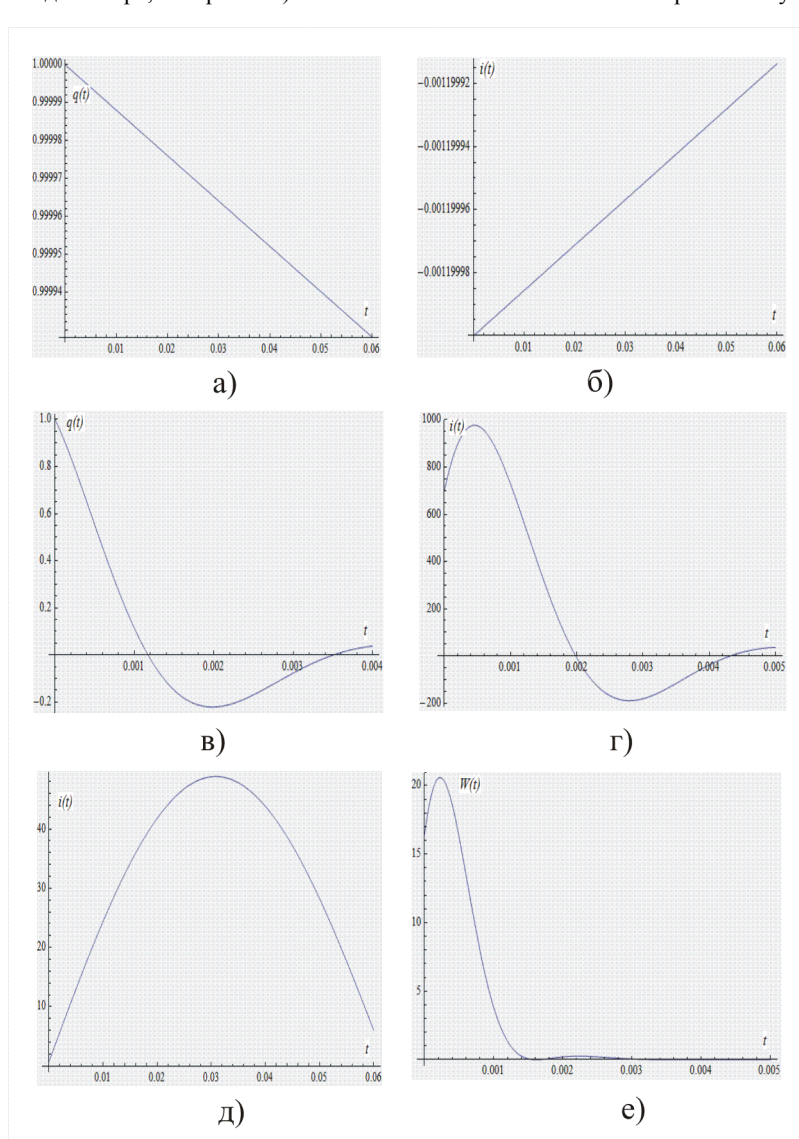
Поэтому общее решение уравнения (1), в первом приближении, для временного интервала значительно меньшего величины времени разряда конденсатора $\Delta t \approx 0.06$ с, можно записать в виде:

$$dq = i_c dt, i_c = \left(\frac{dq}{dt} \right)_c = \frac{U_0}{L} t e^{-\left(\frac{R}{2L} \right) t}$$

а), б)). (см. рис. 2)

Ситуация коренным образом изменяется по мере возникновения и увеличения зазора между индукторами, при этом резко падает их индуктивность, уменьшаются напряженности магнитных компонент поля, ощутимую роль начинают играть эффекты связанные с возбуждаемыми индукционными токами (самоиндукция в каждом контуре) и т.д.

Характер процессов разряда конденсатора и тока в контуре, в этом случае, полученный с помощью методов математического моделирования, показан на рис. 2 в) и г). На рис. 2 д) приведён характер изменения тока в одном контуре за заданное время разряда конденсатора, а на рис. 2 е) показана зависимость изменения энергии в катушке индуктора за время разряда



Величину силы, определяющей изменение импульса отделяемого объекта можно найти из условия баланса - изменение энергии системы равно работе сил поля:

$$dW_{\Sigma} = Fdz = dW_C - dW_H \quad (2)$$

здесь dW_{Σ} - изменение энергии системы, dz – приращение расстояния между инжектором и объектом, dW_C – изменение энергии конденсатора, dW_H - изменение энергии магнитного поля катушек.

Изменениями энергии тепловых потерь в данном случае можно пренебречь, как показали расчёты, тепловые потери за время разряда составляют 0,0001 Дж. Энергия магнитного поля двух индуктивно связанных катушек может быть определена в виде:

$$W_H = \frac{L_1 i_1^2}{2} + \frac{L_2 i_2^2}{2} - \frac{M i_1 i_2}{2} - \frac{M i_2 i_1}{2} \quad (3)$$

Индуктивности L_1 и L_2 не зависят от расстояния z между катушками, это расстояние влияет лишь на величину взаимной индукции M . Следовательно, изменение энергии магнитного поля катушек при изменении расстояния между ними на величину dz можно оценить из соотношения:

$$dW_H = i^2 dM \quad (4)$$

Конденсатор, при этом, должен выработать «дополнительную» энергию dW_C , обусловленную

тем, что необходимо создать дополнительное напряжение для компенсации ЭДС, возникающих в контурах при их перемещении. Это дополнительное напряжение dU равно сумме производных по времени потокоцеплений взаимной индукции обеих катушек:

$$dU = 2d(Mi)/dt = 2idM/dt, \quad i - \text{const},$$

$$dU = 2\left(i(t)\frac{dM}{dt} + M(t)\frac{di}{dt}\right) \quad (5)$$

Уравнение энергетического баланса можно записать в виде:

$$Fdz = dW_C - dW_H \approx 2i^2dM - i^2dM \approx i^2dM \quad (6)$$

Таким образом, сила, действующая на отделяемый аппарат, в данный момент времени может быть оценена из простого соотношения:

$$F(t) = i^2dM/dz \quad (8)$$

Заметим, что для расчета «электромагнитной силы» необходимо знать зависимость взаимной индуктивности катушек M от расстояния z между ними, как правило, такая зависимость находится по сериям экспериментальных измерений. В том случае, если катушки индукторов имеют одинаковое число витков N , то величину $M(z)$ можно оценить с помощью эмпирически получаемого соотношения:

$$M = \mu\mu_0 N^2 R_{eff} f(k), \quad \text{здесь } R_{eff} - \text{эффективный радиус катушки эжектора}$$

$$R_{eff} \approx R_1 + \frac{1}{2}(R_2 - R_1) \quad f(k),$$

определяется из экспериментальных данных.

Для запуска НС в заданном направлении,

т.е. при определённых значениях углов θ, φ , относительно ориентации платформы -1, (её ориентация в пространстве определяется положением системы выведения) служат электромеханические системы, состоящие из двигателей приводов - 3, 18. Система привода - 3, состоящая конического редуктора и собственно двигателя привода обеспечивает необходимое

значение угла θ , разворачивая систему запуска относительно оси - 16. С помощью конической передачи - 19 и двигателя - 18 система запуска разворачивается оси системы, в соответствии с

выбранным значением угла φ . Электродвигатели приводов управляются с помощью микропроцессорного блока, обобщённая схема которого изображена на рис. 1 б). Данный блок содержит микроконтроллер - 1, с подготовленными заранее данными, контроллер заряда конденсаторов - 2, блок управления силовыми тиристорами - 3, блок управления полевыми транзисторами - 4, системы управления - 5, 6 электродвигателями - 7, 8. Особенности данной системы управления процессами разряда конденсаторов являются:

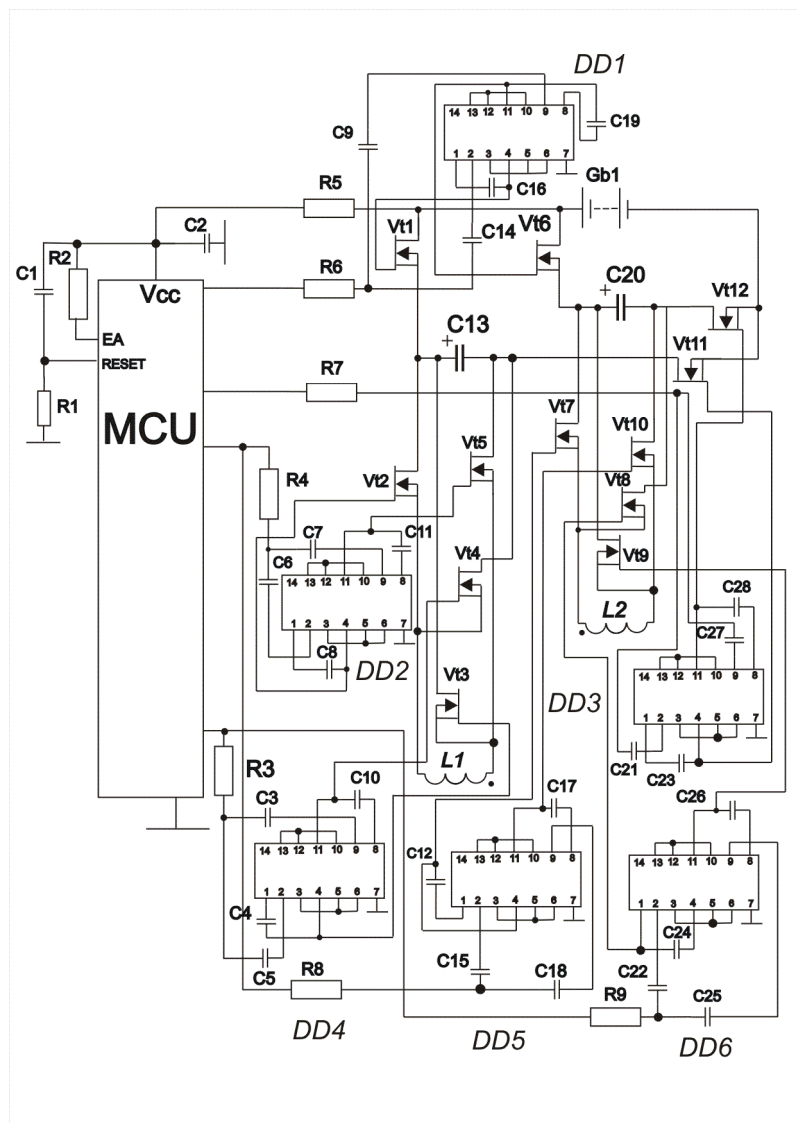
1. Тиристоры в данном случае выполняют двойную роль - разрешают процессы разряда конденсаторов и отключают индукторы на время их заряда от внутреннего источника или солнечной панели.
2. Регулируя степень открытия полевых транзисторов можно изменять величину энергии накапливаемой в индукторах, что в свою очередь позволяет изменять величину импульса запуска отделяемого аппарата.
3. Так как броневые сердечники находятся в замкнутом состоянии очень малое время

порядка несколько микросекунд, то транзисторы должны открываться строго синхронно.

Рис. 3 Принципиальная схема макета системы управления магнитоиндукционного эжектора

Вариант принципиальной схемы макета управления процессами заряда конденсаторов

C_{13}, C_{20} и их разряда через индукторы $L1, L2$ показан на рис. 3. Отметим, что в данном



варианте схемы управления применены только полевые транзисторы, типа Power MOS IVTM, что позволяет упростить конструкцию, повышает её надёжность, увеличивает точность дозирования величины заряда и соответствующих разрядных токов, но несколько повышает её стоимость, по сравнению с тиристорным вариантом (рис. 1 б)). Выбор данного типа транзисторов для коммутации обусловлен тем, что они обеспечивают высокую скорость переключения 11 нс, малое сопротивление канала в открытом состоянии – 0,06 Ом, высокую выходную мощность (250 ÷ 500) ВА. Транзисторы обладают малой входной ёмкостью (40÷500) пкФ, значительной устойчивостью к большим значениям du/dt . Это позволяет им обеспечивать надёжную работу систем, при коммутации индуктивной нагрузки. Транзисторный ключ управляется – открывается на заданный интервал времени, с помощью стандартного драйвера верхнего или нижнего плеча типа IR2117 (на приведённой схеме они не показаны). С помощью микросхем полевой серии DD1 ÷ DD6, на которых собраны одновибраторы, формируются нормализованные импульсы для открывания транзисторов (Vt1,..., Vt10), через соответствующие драйверы.

В заключении отметим, что описанная система запуска имеет габариты порядка 1 дм³, массу примерно 1 кг, энергии запасаемой в конденсаторах и преобразованной в индукторах различных типов хватает для сообщения спутнику массой в 1 кг приобретать скорость (1 ÷ 2) м/с.

Литература

1. Селиванов А.С., Тучин Ю.М., Урличич Ю.М., Вишняков В.М. Предварительные результаты летных испытаний технологического наноспутника ТНС-0. Доклад на 10-ой межд. конф. «Системный анализ управления и навигации». Крым, Евпатория, 3-10 июня 2005.
2. М.Ю. Овчинников и др., Наноспутник REFLECTOR. Выбор параметров системы ориентации // Космические исследования, 2007, т.45, N 1, 67–84.
3. Глушников В.А. (RU), Юсупов Р.Ю. (RU), Белоконов И.В. (RU), Гимранов З.И. (RU), Способ запуска наноспутников в качестве попутной полезной нагрузки и устройство для его осуществления, патент РФ, 2472679⁽¹³⁾ С1.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMICAL SCIENCES

Ротарь О.В.¹, Искрижицкая Д. В.², Искрижицкий А. А.³

¹ Кандидат химических наук, доцент, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, ² Магистрант, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, ³ Главный специалист, Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ

Аннотация

Исследован механизм проникновения и распределения нефти по горизонтам почвы, проведена идентификация продуктов разложения нефти в почве. Определена эффективность рекультивационных работ с использованием промышленного биопрепарата «Микрозим».

Ключевые слова: нефть, биологический препарат «Микрозим», идентификация

Rotar O.V.¹, Iskizhitskaya D.W.², Iskizhitsky A.A.³

¹ PhD in Chemise associate professor National Research Tomsk Polytechnic University, ² Undergraduate, National Research Tomsk Polytechnic University, ³ Senior Specialist, Tomsk Scientific Research and Design Institute of Oil and Gas

BIOLOGICAL REVEGETATION THE PETROPOLLUTED GROUNDS

Abstract

The purpose of the given work is research of the mechanism of penetration and distribution of oil on horizons of the ground; identification the products of decomposition oil in the ground. Definition of efficiency revegetation works with use of the industrial biological product "Microzim".

Keywords: oil, biological product "Microzim", Identification

Добыча, транспортировка, хранение и переработка нефти и нефтепродуктов очень часто становятся источниками загрязнения окружающей среды. Нефтяное загрязнение отличается от многих других антропогенных воздействий тем, что оно дает не постепенную, а, как правило, «залповую» нагрузку на среду, вызывая быструю ответную реакцию. Рекультивация – это ускорение процесса самоочищения, при котором используются природные резервы экосистемы: климатические, микробиологические, ландшафтно-геохимические. Важную роль играют и состав нефти, наличие сопутствующих солей, начальная концентрация загрязняющих веществ.

С целью увеличения скорости ремедиации почвенных экосистем и, как следствие, уменьшения негативного воздействия на них применяют различные технологии восстановления нефтезагрязненных почв. Так, технологии классифицируются по категориям in situ и ex situ.

Технологии ex situ используются для обработки загрязненной почвы, предварительно удаленной с поверхности выделенного участка земли. Этот метод позволяет применять сложные приемы обработки, которые могут быть эффективными и быстросействующими, более безопасными для грунтовых вод, животного и растительного мира.

Технологии in situ имеют преимущества вследствие непосредственного применения их на месте загрязнения. В результате снижается риск воздействия загрязняющих веществ на человека и окружающую среду во время извлечения, транспортировки и восстановления загрязненных участков почв, что, в свою очередь, обеспечивает экономии средств. К биологическим методам рекультивации относят сельскохозяйственную обработку почвы, биоремедиацию, фитомелиорацию и естественное разложение токсикантов в почве. Метод биоремедиация основан как на стимулирующем действии аборигенных почвенных микроорганизмов, так и на действии предварительно культивированной биомассы бактерий в виде биологических препаратов.

Наиболее эффективным методом обезвреживания попавших в сточную воду и почву нефтепродуктов являются биотехнологии, которые основаны на окислении нефтепродуктов микроорганизмами, способными использовать нефтепродукты как источник энергии. Традиционные методы рекультивации, такие как землевание, выжигание или сгребание и вывоз загрязненного слоя, в настоящее время устарели и являются неэффективными [1]. При сжигании нефти происходит накопление токсичных и канцерогенных веществ; при землевании – замедление процессов разложения нефти, образование внутрпочвенных потоков нефти и пластовой жидкости, загрязнение грунтовых вод. Таким образом, механические и физические методы не всегда могут обеспечить полное удаление нефти и нефтепродуктов из почвы, а процесс естественного разложения загрязнения в почвах чрезвычайно длителен.

Разложение нефти и нефтепродуктов в почве в естественных условиях – процесс биогеохимический, в котором главное и решающее значение имеет функциональная активность комплекса почвенных микроорганизмов, обеспечивающих полную минерализацию нефти и нефтепродуктов до углекислого газа и воды. Так как углеводородокисляющие микроорганизмы являются постоянными компонентами почвенных биоценозов, естественно возникло стремление использовать их катаболическую активность для восстановления загрязненных нефтью почв.

Биологическая рекультивация - это рекультивация, проводимая после механической очистки земель от основной массы нефти, основанная на интенсификации микробиологической деградации остаточных углеводородов.

Цель данного исследования состоит в изучение механизма проникновения и распределения нефти и продуктов ее разложения в почве, а также определение эффективности очистки загрязненных нефтью земель с использованием биопрепарата «Микрозим».

Биологические препараты представляют собой активную биомассу микроорганизмов, использующих нефтяные углеводороды в качестве источника энергии и трансформирующих их в органическое вещество собственной биомассы. Исследование проводилось на модельных системах, имитирующих почвенное загрязнение разной степени. В задачу исследования входило проведение отбора проб почв для определения остаточного количества нефти и идентификация продуктов деградации.

Необходимым условием эксперимента являлось соблюдение факторов, присущих природным условиям. Рыхление загрязненных почв увеличивает диффузию кислорода в почвенные агрегаты, снижает концентрацию углеводородов и способствует равномерному распределению компонентов нефти и нефтепродуктов в почве.

Идентификацию продуктов деградации определяли методами газо-жидкостной хроматографии, ультрафиолетовой спектроскопии [2].

Основные результаты

Оптимальной температурой для разложения нефти и нефтепродуктов в почве является 20°-37°С. Благоприятный водный режим достигался путем полива. Улучшение водного режима обуславливает улучшение агрохимических свойств почв, в частности влияет на активное движение питательных веществ, микробиологическую деятельность и активность биологических процессов. Установлена большая неоднородность распределения нефтяных компонентов, что зависит от физических и химических свойств конкретных почв, качества и состава разлитой нефти.

Как показали исследования, распределение нефти в почве происходит согласно профилю горизонтов. В зависимости от состава и структуры почвы, ее пористости, водопроницаемости, влагоемкости нефть, как смесь химических соединений, распределяется на различную глубину. Битумозные фракции были зафиксированы на глубине 7 см, смолистые фракции – 12 см, легкие -24 см, водорастворимые соединения были обнаружены на глубине 39 см. Содержание нефти в почве резко снижается в первые месяцы после загрязнения - на 40 - 50%. В дальнейшем это снижение идет очень медленно. Окисление углеводородов до CO₂ и H₂O происходит по стадиям через образование ряда промежуточных продуктов. Методом газожидкостной хроматографии установлено, что такими продуктами являются кислородные соединения: спирты, органические кислоты, альдегиды.

Кислородсодержащие продукты растворяются в воде, поэтому они легче мигрируют по почвенному профилю и выносятся из зоны окисления.

Смолистые вещества, соединения с атомами серы, азота, полученные в результате трансформации углеводородного сырья, не мигрируют и надолго остаются в почве.

Состав и соотношение продуктов метаболизма зависят от состава исходной нефти и почвенно-климатических условий [2,3,4]. В опыте изучения процессов деструкции углеводородов препаратами нефтеокисляющих микроорганизмов, учитывалось влияние на эти процессы климатических условий района, которые характеризуются суровой и продолжительной зимой, коротким, но порой жарким летом и коротким весенне-осенним периодом. Поэтому для приближения исследуемых условий к реальным условиям использовали климатическую камеру, холодильную установку и естественные условия. Препарат добавлялся к пробам грунта с остаточным содержанием нефтепродуктов 20%. Пробы выдерживались при температуре 18°-20°С в течение 10 дней, а затем помещались в морозильную камеру и при температуре -20°С выдерживались с целью имитации зимних условий 60 суток. Как показали наблюдения, после пребывания препарата в камере эффективность его работы снизилась незначительно (8-11 %). Таким образом, можно сделать вывод о возможности внесения препаратов поздней осенью, которые могут включиться в работу весной при наступлении благоприятных условий для их жизнедеятельности.

Кислая среда отрицательно влияет на ферментативный аппарат клеток, а это может замедлить процессы разложения нефтепродуктов. Предварительно определяли кислотность почвы и корректировали ее путем внесения в почву расчетное количество извести.

Для стимулирования почвенной микрофлоры на агротехническом этапе рекультивации использовали комплексные минеральные удобрения (нитроаммофоска, нитрофоска) в дозе 100-120 кг азота на 1 га.

В качестве бактериального препарата использовали «Микрозим», который является биологическим деструктором углеводородов нефти нового поколения, и представляет собой концентрированный биопрепарат уникальных штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов, комплекса минеральных солей и ферментов. В процессе жизнедеятельности микроорганизмы активно синтезируют собственные ферменты и биологические поверхностно – активные вещества, ускоряющие разложение загрязнителя и облегчающие его микробиологическое усвоение. Происходит активное биохимическое разложение нефти и нефтепродуктов на CO₂, H₂O и, безвредные для окружающей среды, продукты микробного метаболизма.

По критерию максимального потребления углеводородов эффективность очистки составляет 50% нефти за 14 суток после первой обработки почвы биопрепаратом, до 85% в течение первого месяца и до 98% в течение месяца после повторной обработки. Скорость биологического разложения углеводородов в реальных условиях зависит от регулярности и интенсивности доступа кислорода. Потребление 99% углеводородов в реальных условиях достигается в сроки от 2 месяцев при низких и до 4 месяцев - при высоких концентрациях нефтепродукта. Через 24 часа после внесения препарата в почву достигается уровень микробиологической активности, характеризующийся активным выделением CO₂.

Обработка почвы биопрепаратом значительно активизирует процессы самоочищения почвы, восстанавливает норматив кислородного режима почвы и интенсифицирует активность гидролитических и окислительно-восстановительных ферментов уже в течение первых 10-14 суток (табл.1).

Таблица 1- Эффективность препарата «Микрозим» в пробах с разным уровнем первоначального загрязнения

№ п/п	Уровень загрязнения, %	Время воздействия препарата, сутки						
		0	10	20	30	40	50	60
1	Низкий	25	22,5	7,0	4,0	2,5	1,5	0,4
2	Средний	35	16,5	12,4	5,0	3,0	2,6	2,0
3	Высокий	45	31,5	22,3	14,0	10,0	8,3	5,0

На опытных площадках с высоким уровнем загрязнения отмечалось различие в результатах по биодegradации нефти. Проведение только агротехнических мероприятий (фрезеровка, внесение минеральных удобрений) эффективно лишь на участках старых разливов или на объектах с невысоким уровнем нефтяного загрязнения.

Таблица 2 - Эффективность рекультивационных мероприятий на участке с высоким уровнем загрязнения

№ п/п	Рекультивационные мероприятия	Уровень загрязнения, %			
		Исходный	1	3	5
1	Агротехнические	40	38,0	33,0	31,0
2	Биологические	40	37,2	24,7	20,3
3	Комплексные	40	21,7	15,4	11,2

Проведение только агротехнических мероприятий дают эффект снижения уровня загрязнения на 15-20 % в течение одного сезона, только препарата «Микрозим» – до 40 %, а комплексная рекультивация (агротехнические мероприятия и использование биопрепарата) способствует очистке почв на 60-80 % в течение одного сезона работ. Эффективность рекультивационных мероприятий представлена в табл. 2.

Таким образом, осуществляется биологический круговорот: расщепление углеводов, загрязняющих почву, микроорганизмами, то есть их минерализация с последующей гумификацией.

Литература

1. Врагов А.В., Князева Е. В., Нуртдинова Л. А. Проведение рекультивации земель. НГУ, Новосибирск, 2000. 67 с.
2. Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. Справочник инженера-эколога нефтегазодобывающей промышленности по методам анализа загрязнителей окружающей среды: В 3ч. - М:ООО «Недра-Бизнесцентр», 1999.-Ч.2: Почва.- 634 с.
3. Ротарь О.В., Искрижский А.А. Некоторые аспекты биологической рекультивации Экологическое сопровождение нефтегазовых месторождений. РАН СО Новосибирск: 2005.С. 83-96.
4. Сметанин В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель. -М: Колос, 2000. 96 с.

Хентов В.Я.¹, Великанова Л.Н.², Сёмченко В.В.³, Хуссейн Х.Х.⁴

¹Профессор, доктор химических наук, Южно-Российский государственный технический университет. ²Доцент, кандидат химических наук, Южно-Российский государственный технический университет. ³Доцент, кандидат химических наук, Южно-Российский государственный технический университет. ⁴Аспирант, Южно-Российский государственный технический университет.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНЫХ СИСТЕМ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ РЕЦИКЛИНГА МЕТАЛЛОВ

Аннотация

Активное взаимодействие донорно-акцепторных систем в неводных средах с нуль-валентными переходными металлами и их ковалентными соединениями может быть использовано в решении проблемы рециклинга металлов.

Ключевые слова: донорно-акцепторные системы, неводные среды, рециклинг металлов.

Khentov V.YA.¹, Velykanova L.N.², Semchenko V.V.³, Hussein H.H.⁴

¹Professor, Doctor of Chemistry, South-Russian State Technical University. ²Dotsent, Ph.D., of the South-Russian State Technical University. ³Dotsent, Ph.D., of the South-Russian State Technical University. ⁴Postgraduate student, South- Russian State Technical University.

USE DONOR-ACCEPTOR SYSTEMS IN SOLVING PROBLEMS METAL RECYCLING

Abstract

Active cooperation of the donor-acceptor systems in non-aqueous media with a zero-valent transition metal and covalent compounds may be used in solving the problem of recycling metals.

Keywords: donor-acceptor system, nonaqueous media, recycling metals.

В неводных донорно-акцепторных средах активно взаимодействуют с лигандом как нуль-валентные переходные металлы, так и их соединения с ковалентными связями [1, 2]. К ним можно отнести оксиды, сульфиды карбонаты, фосфаты и другие не растворимые в воде соединения. При этом полученные комплексные соединения находятся в растворенном состоянии в неводном растворителе и могут быть легко восстановлены до металла или его оксида. Всё это позволяет организовать процесс извлечения переходных металлов из техногенных отходов. Эта проблема известна как рециклинг металлов. Причем металлы могут быть получены в нано состоянии.

К техногенным отходам относят отвалы горнодобывающей и перерабатывающей промышленности; пылевые выбросы промышленных предприятий; шламы гальванических производств; шлаки металлургической и топливо энергетической промышленности; отходы абразивной обработки металлов; отработанные катализаторы промышленности органического синтеза. Все они содержат значительные количества ценных металлических элементов, как в виде нуль-валентных металлов, так и в виде их химических соединений. Объем и содержание металлических элементов позволяет сравнивать техногенные отходы с месторождениями природных ископаемых. Геологи называют техногенные отходы техногенными залежами. Поэтому разработка технологии извлечения металлов из техногенных отходов представляет собой актуальную задачу.

Прежде всего, следует подчеркнуть роль неводного растворителя в решении указанной проблемы. С увеличением полярности растворителя реакционная способность донорно-акцепторного взаимодействия заметно повышается. Натуральный логарифм константы донорно-акцепторного взаимодействия переходного металла и лиганда k связан линейной зависимостью с эмпирическим параметром полярности растворителя Димрота-Райхардта E_T [3]:

$$\ln k = aE_T + b,$$

где a и b – эмпирические коэффициенты.

При донорно-акцепторном взаимодействии нуль-валентных металлов важную роль играют поверхностные химические соединения. В табл. 1 приведены скорости взаимодействия объемной фазы V_o и поверхностных химических соединений V_s халькогенидов меди с салицилаланилином, растворенном в диметилформамиде [4].

Таблица 1 – Сопоставление скоростей взаимодействия

Халькогениды	Скорости	V_s/V_o
V_o Cu ₂ O (объемная фаза)	$1,27 \cdot 10^{-6}$	7
V_o CuO (объемная фаза)	$1,29 \cdot 10^{-6}$	18
V_s (поверхностный оксид)	$9,01 \cdot 10^{-6}$	–
V_o Cu ₂ S (объемная фаза)	$1,97 \cdot 10^{-6}$	132
V_o CuS (объемная фаза)	$1,29 \cdot 10^{-6}$	202
V_s (поверхностный сульфид)	$2,60 \cdot 10^{-4}$	–

Донорно-акцепторное взаимодействие в значительной степени зависит от структурных параметров твердого тела. Корреляционные зависимости энергии активации E_a взаимодействия растворенного в диметилформамиде салицилальанилина (0,01M) с металлом [4] и физическими параметрами металлов [5] приведены табл. 2.

Таблица 2. – Корреляционные зависимости, коэффициент корреляции R

Уравнение	R	Примечания
$E_a = 1048,56 - 223,27A_{\text{вых}}$	0,74	$A_{\text{вых}}$ – работа выхода
$E_a = -298,95 + 0,90E_{\text{суб}}$	0,74	$E_{\text{суб}}$ – энергия сублимации
$E_a = -36,60 + 0,40H$	0,74	H – теплота образования оксидов при 298 К
$E_a = -426,380 + 5,396E_{\text{св}}$	0,90	$E_{\text{св}}$ – энергия связи элемента
$E_a = -278,004 + 1,695W_s$	0,96	W_s – энергия поверхности зародыша кристалла
$E_a = -333,323 + 0,315T_{\text{пл}}$	0,96	$T_{\text{пл}}$ – температурой плавления металла

Для железа, вольфрама, молибдена, титана, хрома и меди установлена зависимость скорости донорно-акцепторного взаимодействия V от энергии электронов в зоне проводимости $\ln E_F$ [6]:

$$\ln V = 114,02 - 257 \ln E_F$$

Следует отметить высокую степень извлечения металлов при донорно-акцепторном взаимодействии [7]. Например, степень извлечения меди из халькозина, ковеллина, тенорита, малахита составила 81,4; 85,6; 70,6; 79,9 процентов соответственно.

Скорость процесса извлечения металла может быть заметно увеличена при использовании неводного растворителя с малыми добавками вещества, продуцирующего протоны [4].

Особый интерес вызывают добавки поверхностно-активного вещества в неводный растворитель. Введение в диметилформамид оксипропилированного изоктилфенола $RC_6H_4O(CH_2CH_2O)_nH$, где R – углеводородный радикал C_6-C_{10} , $n = 7$ (число присоединенных молей оксида этилена), привело при 15 % концентрации к появлению мицелл. Для нахождения критической концентрации мицеллообразования измеряли поверхностное натяжение и вязкость. В такой среде при концентрации лиганда (салицилальанилина) 0,1 моль/л скорость донорно-акцепторного взаимодействия при 20 °С возросла в три раза. Это свидетельствует о протекании мицеллярного катализа.

Таким образом, имеются веские основания говорить о возможности решения проблемы рециклинга металлов на основе неводных донорно-акцепторных систем.

Литература

1. А.С. Кужаров, В.Я. Хентов. О взаимодействии высокодисперсных переходных металлов с салицилальанилином. // Координационная химия, 1979. – № 4. – С. 601.
2. Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Кужаров А.С., Верещака В.В. Донорно-акцепторное взаимодействие меди, никеля и их труднорастворимых соединений с салицилальанилином. – Интенсификация процессов переработки минерального сырья. – М.: – Наука. – 1981. – С. 156-159.
3. Семченко В.В., Великанова Л.Н., Хентов В.Я. Влияние природы растворителя на кинетику донорно-акцепторного взаимодействия меди с салицилальанилином. // Известия вузов. Северо-Кавказский. регион. Технические науки. – 1998. – № 2. – С. 55-58.
4. Семченко В.В. Особенности кинетики координационного взаимодействия d -металлов и их соединений с 2-окси-1-бензилиденанилином в апротонных и смешанных растворителях: Дис...к. х. н.– Нальчик, 2009.– 129 с.
5. Хентов В.Я. Корреляционный анализ в неорганической химии. Задания для работы с персональным компьютером: учебное пособие. Новочеркасск: Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). – 2007. – 187 с.
6. Власов Ю.В., Хентов В.Я., Великанова Л.Н., Семченко В.В. / Связь донорно-акцепторного взаимодействия в системе металл-лиганд с энергией Ферми электронов // Журнал физической химии, 1993. – Т. 67. – № 3. – С. 621-622.
7. Великанова Л.Н., Семченко В.В., Хентов В.Я. Кинетические закономерности извлечения металлов из техногенного сырья. // Журнал прикладной химии, 2011. – Т. 84. – Вып. 9. С. 1418-1423.

Чузов В.А.¹, Чеканцев Н.В.², Иванчина Э.Д.³

¹Студент, ²кандидат технических наук, доцент, ³доктор технических наук, профессор, Национальный исследовательский Томский политехнический университет

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОГО СЫРЬЯ НА УСТАНОВКАХ КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА БЕНЗИНОВ И ИЗОМЕРИЗАЦИИ ПЕНТАН-ГЕКСАНОВОЙ ФРАКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ "HYSYS IZOMER ACTIV"

Аннотация

В статье представлен способ оптимизации работы установок каталитической изомеризации и каталитического риформинга совместно с блоком колонн разделения с использованием метода математического моделирования. Подбор оптимальных технологических условий сопряженных процессов каталитического превращения углеводородов и ректификации позволит снизить содержание гептановых углеводородов и, тем самым, продлить срок службы катализатора СИ-2 на промышленной установке Л-35–11/300. Данный вывод подтверждается представленными результатами моделирования различных режимов работы реактора изомеризации и колонн.

Ключевые слова: математическое моделирование, изомеризация риформинг, колонна.

Chuzov V.A.¹, Chekancev N.V.², Ivanchina E.D.³

¹Student, ²PhD in Technics, associate professor ³Doctor in technics, professor National Research Tomsk Polytechnic University
FEEDSTOCK COMPOSITION OPTIMIZATION AT NAPHTHA CATALYTIC REFORMING AND C₅-C₆ ISOMERIZATION UNITS WITH THE HELP OF "HYSYS IZOMER ACTIV" SIMULATOR

Abstract

The mathematical method of optimization of naphtha catalytic reforming and C₅-C₆ isomerization units operation combined with separation unit was proposed. Selection of optimal process conditions of coupled processes of hydrocarbons catalytic conversion and rectification will reduce the heptane hydrocarbons content and thereby extend the life of the SI-2 catalyst at the industrial unit L-35-11/300. This conclusion is confirmed by the simulation results presented for the various modes of operation of the isomerization reactors and columns.

Key words: mathematical simulation, isomerization, reforming, column

Цель работы: повышение эффективности установок изомеризации и риформинга, а также интенсификация работы блока вторичной ректификации с использованием метода математического моделирования за счет оптимального распределения сырьевых ресурсов.

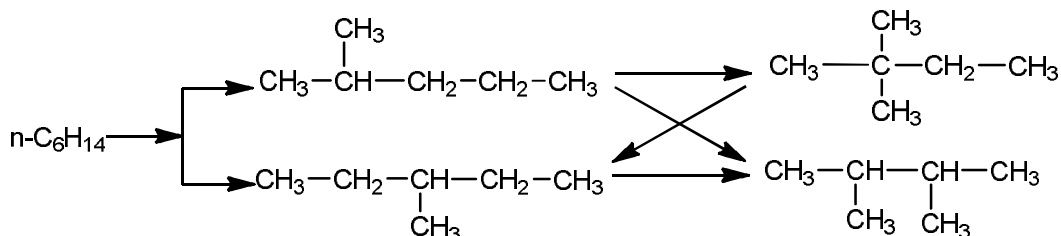
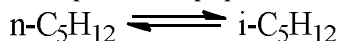
Прямогонные бензиновые фракции, получаемые при первичной переработке нефти и газового конденсата, обычно содержат значительное количество линейных парафинов с низким октановым числом и не пригодны для использования в качестве автомобильного топлива. В России наиболее распространённым процессом получения высокооктановых бензинов является

риформинг, однако, моторное топливо, полученное в ходе этого процесса, не отвечает высоким стандартам ЕВРО-3, ЕВРО-4 и ЕВРО-5 из-за высокого содержания ароматических углеводородов. По этой причине существует необходимость организации производства высокооктановых неароматических компонентов, а именно, алкилатов, олигомеризатов, изомеризатов. Изомеризаты представляют наибольший практический интерес, вследствие их относительно низкой себестоимости и доступности сырья.

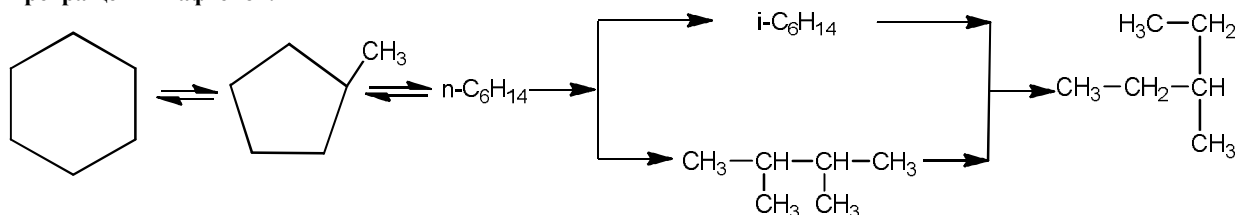
Целевым назначением процесса изомеризации в современной нефтепереработке является получение высокооктановых изоалканов. Высокая эффективность процесса изомеризации заключается в том, что в качестве сырья используются низкооктановые компоненты нефти – фракции н.к. – 62 °С и рафинаты каталитического риформинга, содержащие в основном н-пентаны и н-гексаны. В процессе изомеризации происходит перегруппировка молекулярной структуры нормальных парафинов в их изомеры с более высоким октановым числом. Однако помимо парафинов, изомеризации подвергаются и другие классы углеводородов [1].

Рассмотрим основные реакции превращения углеводородов в процессе изомеризации:

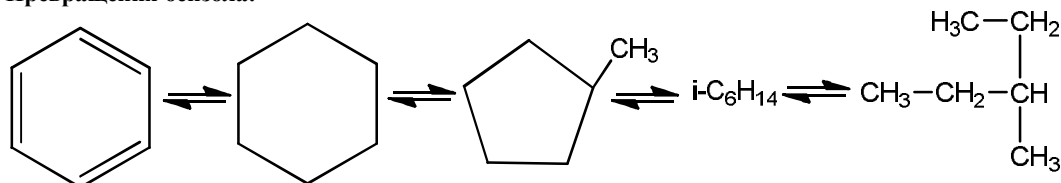
Изомеризация парафинов:



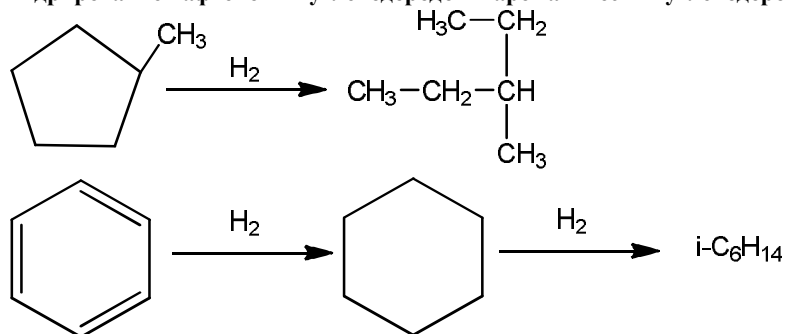
Превращения нафтенов:



Превращения бензола:

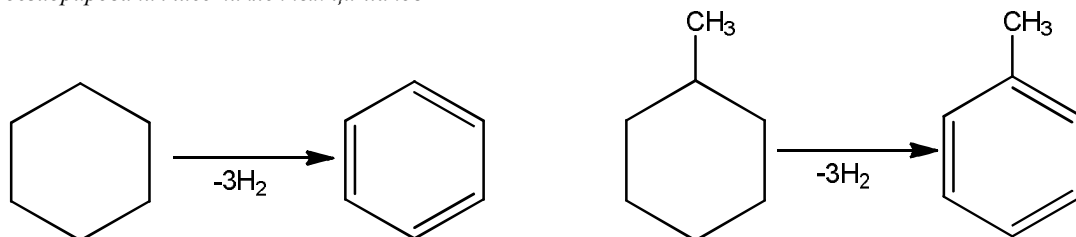


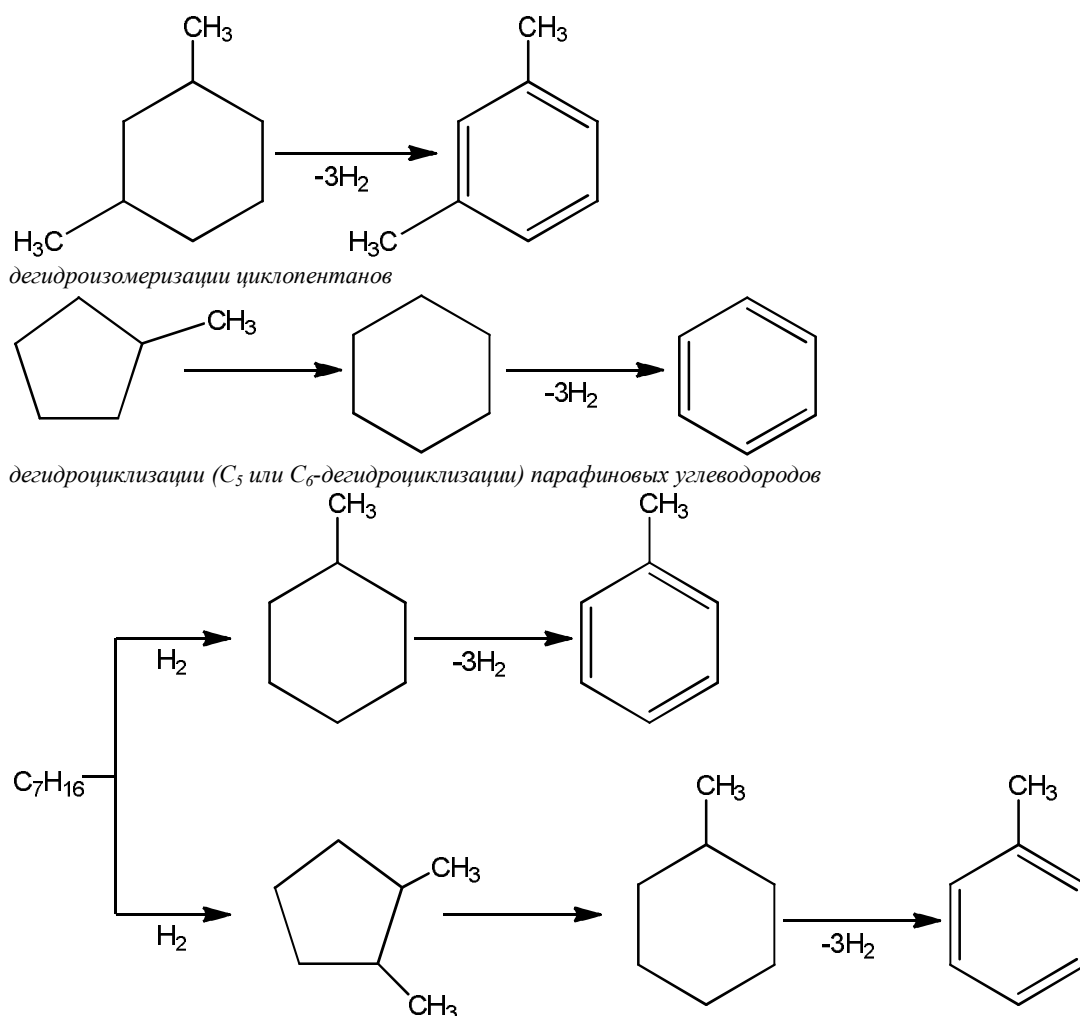
Гидрирование нафтеновых углеводородов и ароматических углеводородов:



Ароматические углеводороды – бензол, толуол, ксилолы - являются ценным сырьём нефтехимии. В России около 50 % всего бензола и 90 % толуола и ксилолов получают на установках каталитического риформинга. На промышленных установках в качестве сырья используют фракцию 62-105 °С. Нижняя граница кипения этой фракции выбрана так, чтобы при ректификации бензина преобладающая часть изогексанов попала в головную фракцию, используемую в качестве компонента автотоплив. Ароматические углеводороды в процессе риформинга образуются за счёт [2]:

дегидрирования шестичленных цикланов





Ресурсоэффективность процессов риформинга и изомеризации зависит от правильного разделения сырья между установками, что определяется режимами работы колонн блока вторичной перегонки бензинов.

Моделирование блока ректификации проводилось в среде программного пакета HYSYS, исследование процесса изомеризации проводилось с помощью программы IZOMER, риформинга – с использованием программы Aktiv. На рис.1 представлена схема блока вторичной ректификации АТ-6.

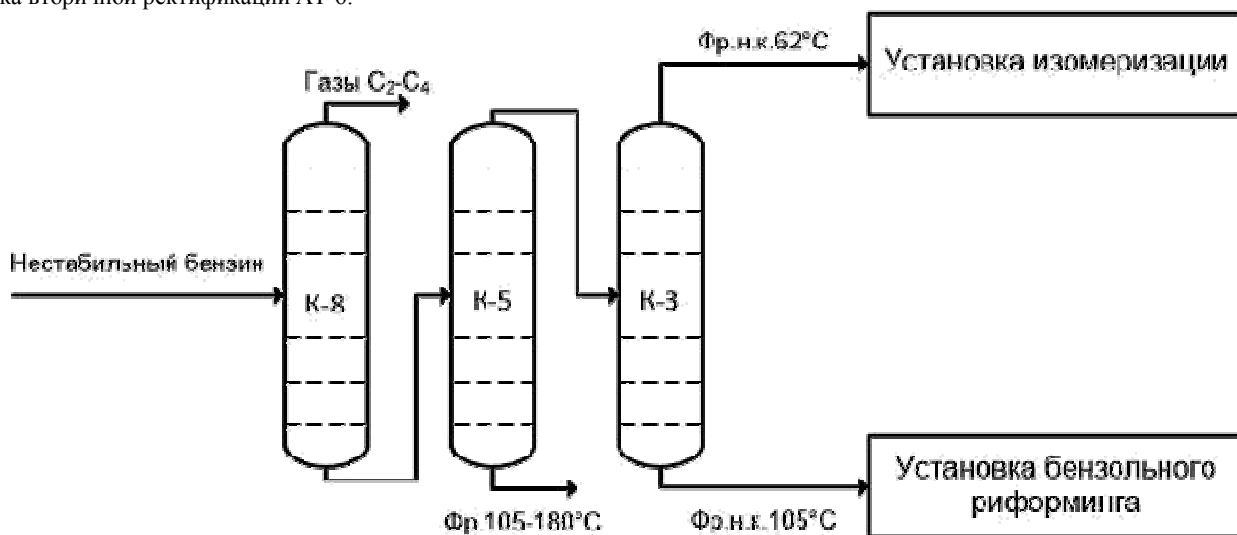


Рис. 1 - Схема блока перегонки бензинов (АТ-6)

С верха колонны К-8 отбирают газы C_2-C_4 . Из стабильного бензина в колонне К-5 отбирают фракцию н.к. $105^\circ C$. Пары этой фракции конденсируют, затем балансовая часть конденсата подаётся в колонну К-3. С верха колонны К-3 отбирают фракцию н.к. $62^\circ C$, с куба – $62-105^\circ C$.

Следует отметить, что практически все действующие производства на основе каталитических процессов работают не в оптимальном режиме и имеют большие резервы по экономическим и технологическим критериям ввиду отсутствия такой комплексной модели. Увеличение выхода продуктов колонн блока вторичной ректификации обеспечивает повышение нагрузки на установки изомеризации и риформинга.

На первом этапе оптимизации работы колонн блока АТ-6 были найдены оптимальные параметры для заданного состава сырья (дата отбора 15.04.2010). Параметры работы колонны К-8 подбирались таким образом, чтобы максимально отделить лёгкие газы C_2-C_4 , а также увеличить выход нижнего продукта для повышения нагрузки на колонну К-5. По результатам проведенных исследований для колонны К-8 при заданном составе сырья необходимо поддерживать температуру в кубе на уровне $173^\circ C$ и температуру в конденсаторе на уровне $65^\circ C$, т.к. при таких условиях наблюдается наилучшее отделение углеводородов C_2-C_4 и максимальный выход нижнего продукта колонны.

Режим работы колонны К-5 должен быть подобран так, чтобы обеспечить высокий выход фракции н.к. 105 °С для повышения нагрузки на К-3.

Таблица 1 - Результаты исследований режимов работы К-5

Температура	Количество продукта, кг/ч
Куб	
168	25553,17
160	25587,86
Конденсатор	
102	24313,05
104	25587,86

По данным таблицы 1 наибольший выход фр. н.к. 105 °С достигается при температуре куба колонны К-5 - 160 °С и температуре конденсатора - 102 °С.

Состав сырья изменяется в широких пределах, поэтому невозможно подобрать универсальные оптимальные параметры. С применением разработанной комплексной моделирующей системы были рассчитаны оптимальные параметры работы колонн К-8 и К-5 для получения максимальной загрузки колонны К-3, таблица 2.

Таблица 2 - Режимы работы колонн блока вторичной ректификации АТ-6 в зависимости от состава входного сырья

Дата	К-8				
	Температура, °С		Кол-во продукта, кг/ч		Прирост, %
	Куб	Конденсатор			
17.05.2010	180	64	38894,33	43830,54	12,69
19.05.2010	183	68	29355,20	38601,38	31,50
24.05.2010	185	70	31208,99	40038,75	28,29
26.05.2010	183	68	25319,93	35199,56	39,02
02.06.2010	181	66	39875,60	45326,64	13,67
Дата	К-5				
	Температура, °С		Кол-во продукта, кг/ч		Прирост, %
	Куб	Конденсатор			
17.05.2010	168	108	109987,48	114410,06	4,02
19.05.2010	168	110	108062,68	119305,98	10,40
24.05.2010	175	112	99305,90	112389,39	13,17
26.05.2010	173	110	112396,19	121550,06	8,14
02.06.2010	171	108	108638,83	112913,99	3,94

В соответствии с данными, представленными в таблице 2, различный состав сырья оказывает значительное влияние на режимы в колоннах вторичной ректификации. В зависимости от состава перерабатываемого сырья температуру куба колонны К-8 необходимо поддерживать на уровне 173 - 185 °С, конденсатора 65 – 70 °С, температуру куба колонны К-5 160 - 175 °С, конденсатора 104 – 112 °С.

Исследование влияния режимов работы колонны К-3 на октановое число изомеризата проводилось с использованием компьютерной моделирующей системы IZOMER, представляющей собой программно реализованную математическую модель реакторного блока процесса изомеризации на катализаторе СИ-2.

Для обоснования достоверности исследований выполнена проверка на адекватность математической модели реальному процессу по экспериментальным данным с установки Л-35-11/300 ООО «КИНЕФ». Результаты расчета, приведенные на рис. 2, показывают незначительное отклонение рассчитанных значений октанового числа от экспериментальных. Это подтверждает возможность проведения исследований по совершенствованию процесса изомеризации с использованием компьютерной моделирующей системы IZOMER.

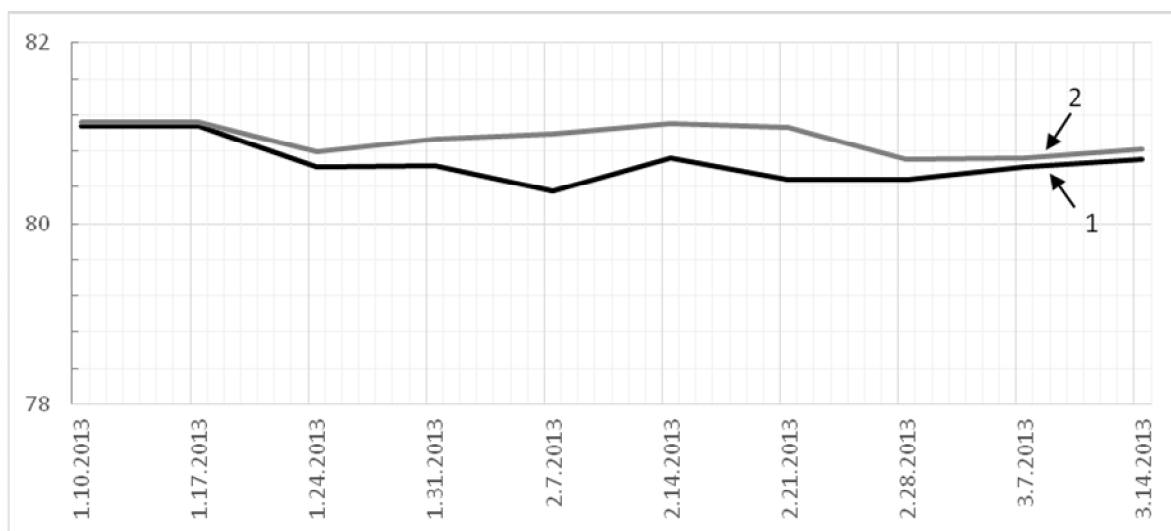


Рис. 2 - Сравнение рассчитанных с использованием модели и экспериментальных значений октанового числа изомеризата, определенное по исследовательскому методу (ОЧИ), 1 - расчёт, 2 – эксперимент

В ходе проведённых исследований была решена проблема оптимального распределения потоков между установками. Такие компоненты, как нормальный гексан и метилциклопентан имеют очень близкие температуры кипения и не могут быть разделены в колонне К-3, возникает вопрос совместного отделения данных компонентов в качестве верхнего или нижнего продукта. В соответствии с химизмом процессов изомеризации и риформинга, представленном выше, данные компоненты превращаются в целевые продукты, поэтому для нахождения оптимальной степени разделения, было изучено влияние параметров колонны К-3 на октановое число изомеризата и выход ароматических углеводородов риформата.

Результаты влияния режимов работы колонны К-3 на октановое число изомеризата и содержание ароматики в риформате для заданного состава сырья (дата отбора 15.04.2010) приведены на рис. 3-5 и таблице 3.

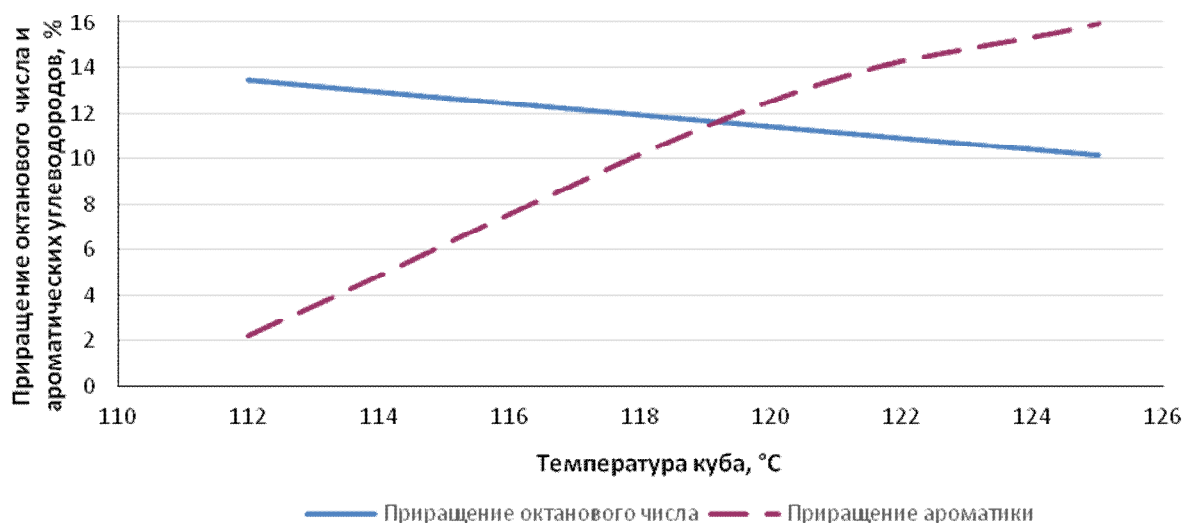


Рис. 3 – Влияние температуры куба К-3 на ОЧ изомеризата и содержание ароматики в риформате, 1-приращение ОЧ, 2-приращение ароматики

Как видно из рис. 3, оптимальная температура куба колонны составляет 119 - 120 °C, при этом содержание метилциклопентана во фракции н.к. 62 °C - 59 % мас.

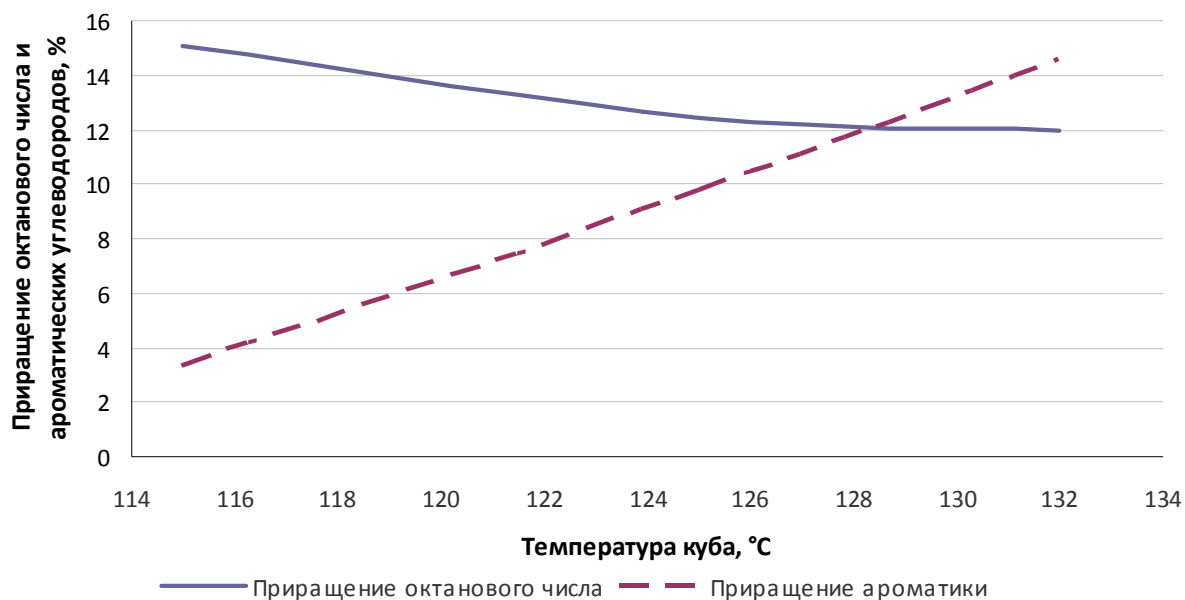


Рис. 4 – Влияние температуры куба К-3 на ОЧ изомеризата и содержание ароматики в риформате, 1-приращение ОЧ, 2-приращение ароматики (дата отбора сырья 24.05.2010)

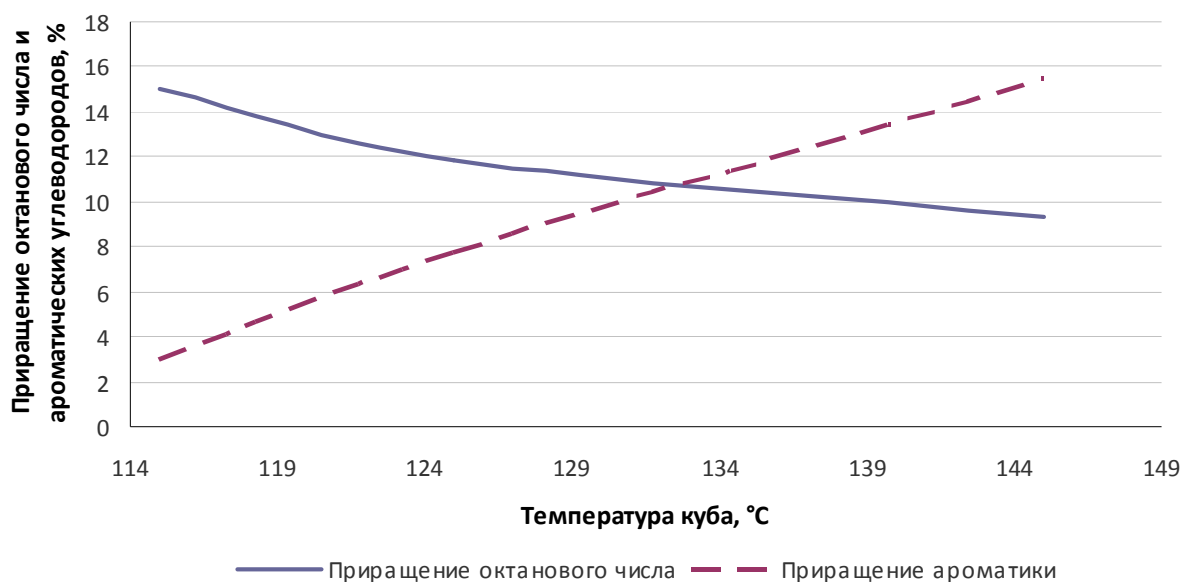


Рис. 5 - Влияние температуры куба К-3 на ОЧ изомеризата и содержание ароматики в риформате, 1-приращение ОЧ, 2-приращение ароматики (дата отбора сырья 20.04.2010)

Таблица 4 – Распределение метилициклопентана (МЦП) и н-гексана между установками риформинга и изомеризации.

Дата отбора	Температура куба, °C	Соотношение МЦП		Соотношение н-гексана	
		Фр. н.к. 62°C	Фр. 62-105°C	Фр. н.к. 62°C	Фр. 62-105°C
15.04.2010	112	58,49	41,51	67,66	32,34
	119	59,25	40,75	78,09	21,91
	120	59,36	40,64	80,91	19,09
	125	60,60	39,40	94,99	5,01
24.05.2010	129	61,74	38,26	61,54	38,46
	130	63,12	36,88	63,24	36,76
	135	73,35	26,65	71,76	28,24
	140	88,57	11,43	91,72	8,28
20.04.2010	115	63,24	36,76	60,11	39,89
	125	63,56	36,44	62,72	37,28
	133	65,82	34,18	74,96	25,04
	145	76,27	23,73	94,20	5,80

Из приведенных данных видно, что в зависимости от состава перерабатываемого сырья для достижения оптимального соотношения МЦП и н-гексана в дистилляте и кубовом остатке необходимо изменять режим работы колонны К-3 в широких пределах (температура куб 119 – 133 °С). Для наилучшей работы установок следует поддерживать соотношение МЦП во фракции н.к. 62 °С в интервале 60 - 70 % мас., н-гексана 60 - 80 % мас.

Одним из негативных показателей качества сырья процесса изомеризации является содержание углеводородов C_{7+} . Повышенное содержание этих углеводородов приводит к протеканию экзотермических реакций гидрокрекинга и дезактивации катализатора. Выполненные расчеты на модели показали, что тепловой режим ребойлера колонны К-3 в значительной степени влияет на концентрацию углеводородов C_{7+} в сырье изомеризации (фр. н. к. 62 °С). На рис. 6 представлена зависимость концентрации углеводородов C_{7+} в сырье изомеризации от температуры низа К-3 при различных составах фракции н. к. 105 °С.

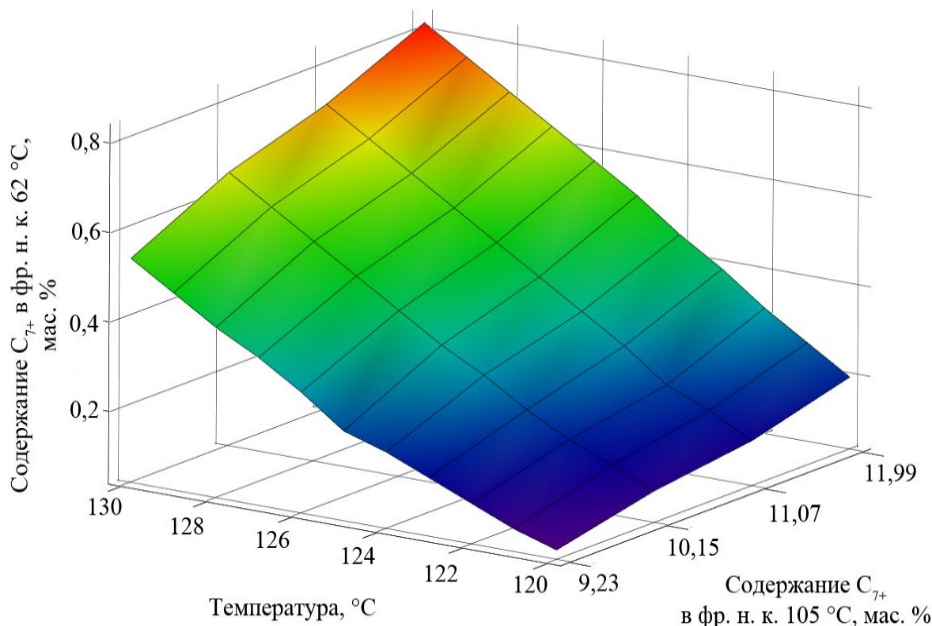


Рис. 6 - Содержание C_{7+} в сырье изомеризации в зависимости от тепловой нагрузки на ребойлер колонны К-1

Повышение температуры низа колонны К-3 приводит к нежелательному увеличению содержания тяжелых углеводородов в сырье изомеризации. Таким образом, с использованием комплексной математической модели можно подобрать оптимальный режим работы колонн вторичной ректификации бензинов с минимальным содержанием углеводородов C_{7+} в сырье изомеризации.

Выводы:

1. Проведённые исследования позволяют повысить ресурсоэффективность процессов изомеризации и риформинга за счёт оптимизации режимов работы колонн блока перегонки бензинов АТ-6;
2. Была решена проблема оптимального распределения сырья в колонне К-3 между установками риформинга и изомеризации. В зависимости от состава входного сырья установки АТ-6 для обеспечения степени разделения н-гексана в дистилляте на уровне 61 - 80 %, метилциклопентана на уровне 60 - 70 % в колонне К-3 необходимо поддерживать температуру куба в интервале 119 – 133 °С.
3. Выполненные исследования показали, что изменение содержания C_{7+} в фр. н.к. 105 °С в интервалах 9,23 – 11,99 приводит к повышению содержания гептанов в сырье изомеризации от 0,2 до 0,8 мас. % в зависимости от тепловой нагрузки на ребойлер.

Литература

1. Чеканцев Н.В., Кравцов А.В., Дуброва Т.В. Формализованный механизм превращений углеводородов пентан-гексановой фракции на поверхности бифункциональных Pt-катализаторов изомеризации // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – т. 312. – № 3. – С. 34–37.
2. Ахметов С.А., Ишмиров М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и твёрдых горючих ископаемых. – Санкт-Петербург: Недра, 2009. – 827 с.
3. Иванчина Э. Д., Чеканцев Н. В., Чузлов В. А., Смольянова Ю. А., Тураносов А. В. Оптимизация процесса изомеризации пентан-гексановой фракции с использованием комплексной математической модели HYSYS-IZOMER // Нефтепереработка и нефтехимия. - 2012. - Вып. 12. - С. 9-13

Чузлов В.А.¹, Чеканцев Н.В.², Иванчина Э.Д.³

¹Студент, ²кандидат технических наук, доцент, ³доктор технических наук, профессор, Национальный исследовательский Томский политехнический университет

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕГЕНЕРАЦИИ КАТАЛИЗАТОРА РИФОРМИНГА

Аннотация

В статье предложен способ оптимизации процесса регенерации катализатора риформинга RG-582 на основе использования математической модели, позволяющей определить ключевые параметры процесса: водно-хлорный баланс и конверсию хлороводорода в хлор. Составлен прогнозный режим процесса регенерации катализатора RG-582 для ООО «Стрежевской НПЗ» при различных технологических условиях.

Ключевые слова: математическое моделирование, регенерация риформинг, катализатор.

Chuzlov V.A.¹, Chekancev N.V.², Ivanchina E.D.³

¹Student, ²PhD in Technics, associate professor ³Doctor in technics, professor, National Research Tomsk Polytechnic University

MATHEMATICAL MODELING OF THE REGENERATION PROCESS OF REFORMING CATALYST

Abstract

This paper proposes a method for optimizing the regeneration process of reforming catalyst RG-582 through the use of a mathematical model to identify the key parameters of the process: water and chlorine balance and the conversion of hydrogen chloride to chlorine. Compiled forecast mode catalyst RG-582 regeneration processes for «Strezhnevskoy refinery» at different process conditions.

Key words: mathematical simulation, regeneration, reforming, catalyst.

Основой любого нефтеперерабатывающего завода являются каталитические процессы, от оптимальной работы которых зависит себестоимость и конкурентоспособность продуктов нефтехимии и нефтепереработки. Поэтому одним из определяющих факторов эффективного функционирования предприятия в целом является прогноз свойств катализаторов на основе анализа текущих технологических и эксплуатационных параметров и принятие рациональных управляющих решений по технологическим режимам для интенсификации режимов эксплуатации установок.

Каталитический риформинг является одним из важнейших процессов нефтепереработки и нефтехимии, обеспечивающий одновременное получение высокооктанового базового компонента автомобильных бензинов, ароматических углеводородов, сырья для нефтехимического синтеза и водородсодержащего газа, используемого в большинстве гидрогенизационных процессов. [1]

Основные показатели по качеству выпускаемой продукции зависят от свойств катализатора. Катализатор процесса является дорогостоящим компонентом, поэтому большое практическое значение имеет стадия его регенерации между технологическими циклами. Это необходимо, так как вследствие закоксовывания и спекания катализатора происходит снижение его активности и селективности. Также от качества регенерации катализатора будет зависеть срок его службы и качество выпускаемой продукции. Закоксованный катализатор подвергается огромной химической, термической и механической нагрузке. Последнее, в свою очередь усложняет технологические режимы и аппаратное оформление установок, вызывает необходимость применения специальных устройств, значительно увеличивает капитальные и эксплуатационные затраты.

Процесс регенерации катализатора состоит из трёх стадий: на первом этапе происходит удаление кокса посредством его выжига с поверхности, на втором – посредством окислительного хлорирования восстанавливают дисперсность катализатора, на третьем – введением микроколичеств сернистых соединений добиваются снижения избыточной активности металлических центров. В рамках данной работы были рассмотрены выжиг и оксихлорирование.

Анализ регенерационных циклов проводился с использованием программы «Регенерация», позволяющей проводить расчёт стадий выжига коксогенных структур и окислительного хлорирования. На стадии оксихлорирования расчет позволяет определять ключевые параметры процесса – оптимальную подачу хлорорганики в реактор, водно-хлорный баланс, а также количественно оценить влияние параметров ведения процесса на конверсию хлороводорода в хлор и подобрать оптимальные условия для ведения процесса с учетом технологических особенностей производства, что, в конечном счете, обеспечивает наиболее качественное формирование активной поверхности катализатора. [2].

В ходе данной работы был составлен прогнозный режим регенерации катализатора RG – 582 для Стрежевского НПЗ. При составлении данных рекомендаций были учтены задачи, поставленные предприятием – заказчиком, рекомендации по проведению процесса регенерации фирмы – производителя катализатора, а также были дополнительно запрошены следующие данные, необходимые для проведения расчётов: входное давление ($P_{вх}$), давление в сепараторе ($P_{сеп}$), кратность циркуляции и подача воздуха. На первом этапе было определено количество кокса, накопленного на катализаторе: за весь период работы с 2004 года оно составило около 2,63% масс (примерно 100 кг). При расчёте стадии выжига были взяты идеализированные условия горения коксовых отложений с перепадом температур в 35°C.

Для достижения желаемой цели процесса окислительного хлорирования очень важно поддерживать значение конверсии хлороводорода в хлор на необходимом уровне. Согласно имеющемуся опыту регенерации катализатора риформинга RG-582 на установке ЛЧ-35-11/1000 (ООО «ПО Киришинефтеоргсинтез»), при оксихлорировании требуется поддержание расхода дихлорэтана на постоянном уровне. При этом регулирование конверсии в ходе процесса происходит за счет содержания кислорода в регенерационном газе. Анализ данных регенерационных циклов показал, что оптимальное значение конверсии хлороводорода в хлор лежит в диапазоне 30-35%.

Ниже приведен график расчетного значения конверсии HCl в Cl_2 для режима оксихлорирования катализатора RG -582 ООО «Стрежевской НПЗ». Проведенные расчеты показывают, что в ходе процесса ее необходимо поддерживать на уровне 20-30 % (Рис. 1).

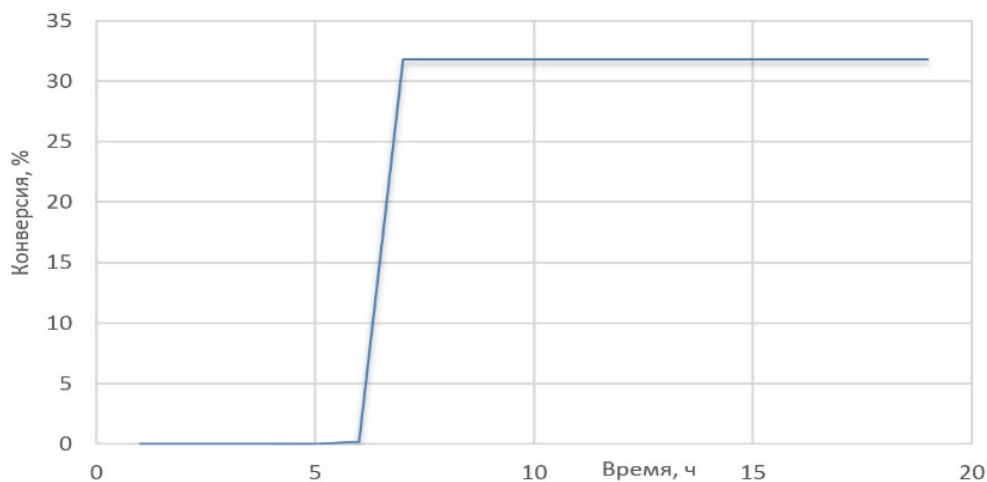


Рис. 1 - Теоретическое значение конверсии HCl в Cl_2 (давление 6 атм. и температура в сепараторе – 25°C)

На рисунке (Рис. 2) приведены результаты исследования влияния количества подаваемого хлоранта на конверсию хлороводорода в хлор.

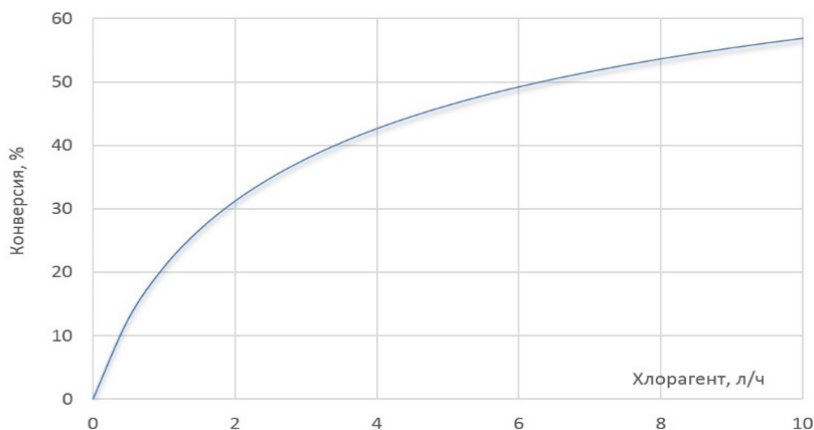


Рис. 2 - Конверсия хлороводорода в хлор в зависимости от количества хлорагента, при $P=12$ атм., $T=510^{\circ}\text{C}$, концентрация кислорода в циркулирующем газе – 12 % об.

При давлении ниже 12 атм. согласно рекомендациям предприятия изготовителя катализатора необходимо повышать подачу хлорагента, однако для поддержания требуемой степени конверсии в хлор (Рис.1) необходимо так же увеличивать содержание кислорода в системе.

В соответствии с проведёнными исследованиями влияния концентрации кислорода в регенерационном газе на степень превращения хлороводорода в хлор при различном давлении в системе, можно сделать вывод, что при снижении давления в системе происходит уменьшение величины степени конверсии хлороводорода в хлор, поэтому необходимо повышенное содержание кислорода в регенерационном газе, чтобы компенсировать снижение конверсии.

В целом по работе можно сделать следующие выводы:

1) анализируя предыдущие регенерационные циклы, можно сказать, что при степени превращения HCl в Cl_2 равной около 20 – 30% стадия окислительного хлорирования проходит наиболее эффективно. Также важным параметром является подача кислорода, при правильном изменении которой можно достичь желаемой степени превращения при постоянной подаче хлорирующего агента.

2) была рассчитана стадия выжига, время горения составило около 122 часов. При выжиге потребуется 351 кг NaOH и 356 литров дихлорэтана. Определенны необходимый расход дихлорэтана и NaOH для различных технологических условий стадии оксихлорирования, требуемое количество дихлорэтана составит 39 – 54 литров; NaOH 34–46 кг.

3) на стадии окислительного хлорирования необходимо поддерживать степень превращения на уровне 20-30 %. При различных условиях, ее регулирование возможно за счет концентрации кислорода в воздухе, подаваемом в реактор во время регенерации, а так же, за счет различного расхода хлорагента. Таким образом, повысить эффективность процесса оксихлорирования возможно с использованием компьютерной программы, которая рассчитывает конверсию хлороводорода при заданных условиях.

Литература

1. Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2000 – 224с.
2. Кравцов А.В., Иванчина Э.Д., Галушин С.А., Полубоярцев Д.С. Системный анализ и повышение эффективности нефтеперерабатывающих производств методом математического моделирования: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 170 с

Кузнецова Д.К.¹, Шамина О.А.², Шачнева Е.Ю.³

¹ Студентка 4 курса Химического факультета, Астраханский государственный университет; ² студентка 4 курса Химического факультета, Астраханский государственный университет

³ кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической и физической химии Астраханский государственный университет

СОРБЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ДОКСИЛАМИНА И АМИКАЦИНА НА АКТИВНОМ УГЛЕ

Аннотация

Проведено изучение адсорбции доксиламина и амикацина на активном угле. Изучены изотермы сорбции, рассчитаны изменение энтальпии (ΔH), изобарно-изотермического потенциала (ΔG) и энтропии (ΔS) сорбции, рассмотрена кинетика сорбции.

Ключевые слова: доксиламин, амикацин, активный уголь, сорбция, фотометрия.

Kuznetsova D. K.¹, Shamina O. A.², Shachneva E. Yu.³

¹ Student of the 4rd course of the faculty of Chemistry, Astrakhan State University, ² student of the 4rd course of the faculty of Chemistry, Astrakhan State University

³ candidate of chemical Sciences, senior lecturer of the Department of analytical and physical chemistry, Astrakhan State University

SORPTION CONCENTRATION DOXYLAMINE AND AMIKACIN ON ACTIVATED CARBON

Abstract

The study of the adsorption of doxylamine and amikacin on activated carbon. Studied isotherms calculated enthalpy change (ΔH), isobaric-isothermal potential (ΔG) and entropy (ΔS) sorption kinetics of sorption considered.

Keywords: doxylamine, amikacin, active carbon, sorption, photometry.

В данной работе приведены результаты изучения адсорбции снотворных препаратов (на примере доксиламина) и аминогликозидных препаратов (на примере амикацина) активным углем с использованием фотометрического (СФ) метода исследования. Доксиламин (Донормил) – препарат по химической структуре и действию близок к димедролу и некоторым противогистаминным препаратам, блокаторам H_1 -рецепторов, обладающим наряду с антиаллергическим действием седативно-снотворной активностью. Амикацина сульфат - один из наиболее активных антибиотиков-аминогликозидов, обладающий широким спектром антибактериального действия [1, 2].

Построение градуировочного графика для определения доксиламина. В серию из 10 пробирок объемом 10 см^3 вносили 0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5; $2,0\text{ см}^3$ раствора доксиламина с концентрацией $1 \cdot 10^{-2}\text{ М}$, к раствору прибавляли по 2 см^3 раствора метилового оранжевого и доводили объемы раствором хлороформом до 10 см^3 . Полученные растворы перемешивали и измеряли оптические плотности растворов при 430 нм в кювете толщиной 0,3 см относительно воды. По результатам измерений строили градуировочный график.

Построение градуировочного графика для определения амикацина. В серию из 10 пробирок объемом 10 см^3 вносили 0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; $0,8\text{ см}^3$ раствора амикацина с концентрацией $1 \cdot 10^{-3}\text{ М}$, к раствору прибавляли по 2 см^3 раствора

эриохрома черного и доводили объемы растворов до 10 см³ pH 3, перемешивали и давали отстояться 1 час. Далее растворы центрифугировали 10 мин при 1500 об./мин, после сливали раствор центрифугата, оставляя образовавшиеся осадки на дне пробирок. Затем осадок растворяли 10⁻² М раствором NaOH, перемешивали и измеряли оптические плотности растворов при длине волны 560 нм в кювете на 0,1 см относительно воды. По результатам измерений строили градуировочный график.

Изучение адсорбции доксиламина на активном угле. В серию из 10 пробирок объемом 10 см³ вносили 0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0 см³ раствора доксиламина с концентрацией 1·10⁻² М, доводили объем растворов до 6 см³ буферным раствором pH 3. В полученный раствор вносили по 0,2 г сорбента, встряхивали 3 мин, отстаивали, центрифугировали при 1500 об./мин. Сливали 5 см³ полученного раствора в пробирки, добавляли 2 см³ органического реагента метилового оранжевого и 5 см³ раствора хлороформа. Растворы стабилизировали добавлением кристаллов сульфата натрия. Полученные растворы перемешивали и измеряли оптические плотности растворов при 430 нм в кювете толщиной 0,3 см относительно воды. Опыты проводили при трех температурах.

Адсорбция амикацина на активном угле. В серию из 10 пробирок объемом 10 см³ вносили 0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 см³ раствора амикацина с концентрацией 10⁻³ М, доводили объем растворов до 8 см³ буферным раствором pH 3. В полученный раствор вносили по 0,2 г сорбента, встряхивали 3 мин, отстаивали, центрифугировали при 1500 об./мин. Сливали 2 см³ полученного раствора в пробирки, добавляли 2 см³ органического реагента эриохрома черного и 6 см³ раствора 10⁻² М гидроксида натрия. Полученные растворы перемешивали и измеряли оптические плотности растворов при 560 нм в кювете толщиной 0,1 см относительно воды. Опыты проводили при трех температурах. Строили графические зависимости оптической плотности от концентрации амикацина.

По градуировочному графику, с использованием результатов опытов, определяли равновесные концентрации исследуемого вещества. Строили изотермы сорбции в координатах «сорбция (Г) – равновесная концентрация [с]». Сорбцию (Г) рассчитывали по уравнению (1):

$$\Gamma = \frac{(C_0 - [C]) \cdot M \cdot V}{1000 \cdot m}, \quad (1)$$

где C₀ – исходная концентрация сорбата, моль/дм³; V – объем исследуемого раствора, см³; [C] – остаточная (равновесная) концентрация сорбата, моль/дм³; M – молярная (или атомная) масса сорбата, г/моль; m – масса угля, г.

Изотермы сорбции были перерассчитаны в изотермы уравнения Ленгмюра в прямолинейной форме, а с их использованием были рассчитаны константы сорбции (K) и величины предельной сорбции (Г_∞) при данных температурах. По величинам констант сорбции были рассчитаны изменение энтальпии (ΔH) и изобарно-изотермического потенциала (ΔG), а с их использованием были рассчитаны значения изменения энтропии (ΔS) (2-4):

$$\Delta H = \frac{RT_i T_k \ln \frac{K_i}{K_k}}{T_i - T_k}, \quad (2)$$

$$\Delta G_i = -RT_i \ln K_i, \quad (3)$$

$$\Delta S_i = \frac{\Delta H - \Delta G_i}{T_i}, \quad (4)$$

Результаты опытов и расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1 Основные характеристики сорбции доксиламина и амикацина на активном угле (n=6, P=0,95, t_p=2,57)

Определяемая характеристика	Температура, К	Активный уголь	Определяемая характеристика	Температура, К	Активный уголь
	Доксиламин			Амикацин	
Константы сорбции · 10 ⁻²	277	0,28	Константы сорбции · 10 ⁻³	277	8,71
	298	0,34		298	12,34
	313	0,35		310	19,90
-ΔG, кДж/моль	277	17,65	-ΔG, кДж/моль	277	20,89
	298	18,68		298	23,34
	313	21,27		310	25,46
-ΔH, кДж/моль		1,33	-ΔH, кДж/моль		1,45
ΔS, Дж·моль/К	277	58,10	ΔS, Дж·моль/К	277	70,20
	298	58,22		298	73,46
	313	63,70		310	77,45
Емкость сорбента (Γ _∞), мг/г	277	23,26	Емкость сорбента (Γ _∞), мг/г	277	6,66
	298	30,3		298	10,00
	313	35,71		310	17,28

Полученные результаты позволяют считать, что происходит образование прочных адсорбционных комплексов, при этом емкость угля по отношению к препаратам достаточно высока.

Методика определения доксиламина. В серию из 10 пробирок объемом 10 см³ вносили 0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0 см³ раствора доксиламина с концентрацией 1·10⁻² М, к раствору прибавляли по 2 см³ раствора метилового оранжевого, доводили до 6 см³ буферным раствором pH 3 и до 10 см³ раствором хлороформа. Растворы перемешивали и давали отстояться 40 мин. Далее растворы центрифугировали 10 мин при 1500 об./мин, после избирали шприцом нижнюю светлую часть раствора в чистые пробирки добавляли туда кристаллики сульфата натрия, перемешивали и измеряли оптические плотности при 430 нм в кювете толщиной 0,3 см. Окраска растворов получилось от прозрачного до насыщенного желтого. Окраска устойчива длительное время (рис. 1).



Рис. 1. Колористическая тест-шкала для определения содержания доксиламина в водных растворах

Результаты определения доксиламина в водных растворах методом «введено-найденно» по предлагаемой методике представлены в табл. 2.

Методика определения амикацина. В серию из 10 пробирок объемом 10 см³ вносили 0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 см³ раствора амикацина с концентрацией 1·10⁻³ М, к раствору прибавляли по 2 см³ раствора эриохрома черного и доводили объемы

растворов до 10 см^3 pH 3, перемешивали и давали отстояться 1 час. Далее растворы центрифугировали 10 мин при 1500 об./мин, после сливали раствор центрифугата, оставляя образовавшиеся осадки на дне пробирок. Затем осадок растворяли 10^{-2} М раствором NaOH, всё тщательно перемешивают и через 20 минут оценивают окраску раствора, которая меняется от бледно-розового до насыщенно-фиолетового. Окраска устойчива длительное время (рис. 2).



Рис. 2. Колористическая тест-шкала для определения содержания амикацина в водных растворах

Результаты определения амикацина в водных растворах методом «введено-найдено» по предлагаемой методике представлены в табл. 2.

Таблица 2 Результаты определения доксиламина и амикацина в водных растворах ($n = 6$, $p = 0,95$, $t_p = 2,57$)

Введено, моль/см ³	Содержание в пробе, моль/см ³	Найдено, $x = \bar{x} \pm t_p \cdot S / \sqrt{n}$	Содержание в пробе, моль/см ³	Найдено, $x = \bar{x} \pm t_p \cdot S / \sqrt{n}$
	Доксиламин		Амикацин	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,05	0,01	$0,01 \pm 0,001$	0,010	$0,01 \pm 0,001$
0,1	0,02	$0,02 \pm 0,002$	0,015	$0,015 \pm 0,001$
0,2	0,05	$0,05 \pm 0,005$	0,022	$0,022 \pm 0,002$
0,3	0,14	$0,14 \pm 0,010$	0,025	$0,025 \pm 0,002$
0,4	0,21	$0,21 \pm 0,020$	0,030	$0,03 \pm 0,003$
0,5	0,26	$0,26 \pm 0,030$	0,030	$0,03 \pm 0,003$
0,6	0,49	$0,49 \pm 0,050$	0,032	$0,032 \pm 0,003$
0,7	0,55	$0,55 \pm 0,060$	0,035	$0,035 \pm 0,004$
0,8	0,69	$0,69 \pm 0,070$	0,040	$0,04 \pm 0,004$

Таким образом, разработаны чувствительные методики определения компонентов, позволяющие определять их содержание в водных растворах, что результаты исследования могут быть внедрены в практику.

Литература

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М.: ООО «Издат. Новая Волна», 2002. В 2 т. Т. 1. 540 с. 8 с. ил.
2. Шачнева Е.Ю., Алыков Н.М., Арчибасова Д.Е. Адсорбция кадмия из водных растворов на модифицированных сорбентах // Техника и технология пищевых продуктов. – 2012. – № 4. – С.171-176.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGICAL SCIENCES

¹Андреева И.С., ²Пилипенко А.С., ³Пучкова Л. И., ⁴Емельянова Е.К., ⁵Репин В. Е., ⁶Молодин В.И.

^{1,2,3,4,5} кандидат биологических наук федеральное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», р.п. Кольцово Новосибирской области, Россия; ² кандидат биологических наук, институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия; ⁵ кандидат биологических наук, институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, г., Новосибирск; ⁶ академик, доктор исторических наук, институт археологии и этнографии СО РАН, Новосибирск, Россия.

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ И ГЕНОМНЫЕ ПРИЗНАКИ МИКРООРГАНИЗМОВ, ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРИ РАСКОПКАХ МЕРЗЛОТНЫХ КУРГАНОВ ПАЗЫРЫКСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОЛОН-КУРИН-ГОЛ

Аннотация

В настоящем сообщении представлены результаты микробиологических исследований мерзлотных могильников Олон-Курин-Гол-6 (курган № 2) и Олон-Курин-Гол-10 (курган № 1), уникальных, погребальных комплексов пазырыкской культуры, открытых в 2006 г. в Монголии на южном склоне Сайлюгемского хребта совместной российско-германско-монгольской экспедицией, возраст которых исчисляется в 2,5 тыс. лет (IV-III век до н.э.) [1]. Оценена численность и разнообразие обнаруженных культивируемых микроорганизмов, продукция ими ряда ферментов, устойчивость к антибиотикам, наличие плазмидных ДНК, патогенные свойства. На основе результатов анализа нуклеотидных последовательностей 16S rRNA и фенотипических признаков определена родовая принадлежность большей части штаммов.

Ключевые слова: погребальные комплексы, Олон-Курин-Гол, микроорганизмы, идентификация

¹Andreeva I.S., ²Pilipenko A.S., ³Puchkova L. I., ⁴Emelyanova E.K., ⁵Molodin V.I.

^{1,2,3,4,5} Ph.D. of biological sciences, Federal State Research Institution State Research Center of Virology and Biotechnology Vector, Koltsovo, Novosibirsk region, Russia; ² Ph.D. of biological sciences, Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia; ⁵ academician, Doctor of historical sciences, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS, Novosibirsk, Russia.

PHENOTYPIC AND GENOMIC CHARACTERISTICS OF MICROORGANISMS ISOLATED DURING EXCAVATIONS OF PAZYRYK PERMAFROST BURIALS OF OLON-KURIN-GOL

Abstract

The report presents the results of microbiological investigations of permafrost burials of Olon-Kurin-Gol-6 (tumulus # 2) and Olon-Kurin-Gol-10 (tumulus # 1), unique burial complexes of the Pazyryk Culture discovered in 2006 in Mongolia, on the southern slope of the Sailugem mountain ridge by the joint Russian-German-Mongolian expedition, which are 2500 years old (IV-III century B.C.) [1]. The number and diversity of detected viable microorganisms, their ability to produce some enzymes, antibiotic resistance, the presence of plasmid DNAs and pathogenic properties were evaluated. Based on the results of analysis of 16S rRNA nucleotide sequences and phenotypic features, the strains most of the genera belonged to were determined.

Keywords: burial complexes, Olon-Kurin-Gol, microorganisms, identification

Комплекс методов, используемый в последнее время при исследовании палеопочв разновозрастных курганов эпох энеолита, бронзы, раннего железа и средневековья (IV тыс. до н.э.-XIV в. н.э.), позволил получить новые представления об истории развития почв и природной среды, оценить их роль в жизни древних обществ [1,2]. Исследование ДНК микроорганизмов из древних останков человека вносит вклад в палеоэпидемиологию [3]. Расшифровка информации, заключенной в достоверном фактическом материале, полученном при исследовании точно датированных археологических объектов, позволяет реконструировать палеоэкологическую обстановку существования человека в конкретном регионе и в определенное время, уточнить роль этих условий в формировании этносов прошлого [4]. В настоящей работе приведены данные по микробиологическому изучению содержимого погребальных камер древних захоронений Олон-Курин-гол.

Материалы и методы

Образцы для исследования. При раскопках курганов Олон-Курин-Гол отобраны образцы мерзлотных субстратов и органических останков из погребальных камер захоронений. Все работы проведены с соблюдением в асептических условий,

образцы незамедлительно помещали в стерильные пластиковые контейнеры с герметично закручивающимися крышками. Описание образцов и места их взятия представлены в таблице 1.

Условия выделения и культивирования микроорганизмов. Образцы 1, 2, 3а, 3б, 3в, 5, 6, 7, представляющие собой талый лед с включениями различной природы, после усреднения образца растиранием в стерильной ступке, высевали по 0,1 мл на чашки с плотной питательной средой. К 1 г необходимых образцов (4, 8, 9) добавляли по 1 мл физиологического раствора, выдерживали смесь на качалке при комнатной температуре в течение 15 мин, затем растирали пробу до однородности в стерильной ступке. На чашки с питательной средой высевали по 0,1 мл полученных суспензий и их десятикратных разведений. Все процедуры по выделению психрофилов выполняли с использованием охлажденных питательных сред, растворов и инструментов.

Таблица 1. Перечень образцов, взятых для микробиологического анализа

№ пробы	Образцы для исследования
Памятник: Олон-Курин-гол-6, курган 2.	
1	Лед из центральной части сруба, кристаллы льда на частицах грунта и камнях. Глубина 2 м
2	Лед из сруба с замороженными кусочками древесины. Глубина 2 м.
3а, 3б, 3в	Лед из сруба, взят у северной стены. Крупная линза льда с замороженными кусочками древесины и грунта. Глубина 2.1 м.
4	Останки мягких тканей лошади на глубине 170-180 см.
Памятник: Олон-Курин-гол-10, курган 1	
5	Лед из сруба. Поверхность погребального ложа. Глубина 150 см.
6	Лед из сруба. Погребальное ложе. Части крупной линзы льда с замороженными частицами грунта. Глубина 180 см.
7	Лед из северо-восточного угла сруба. Проба взята из толщи льда (крупная линза) на глубине 5-10 см от поверхности линзы с помощью бура. Глубина 180 см.
8	Останки органических тканей лошади №1 Глубина 120-130 см.
9	Останки органических тканей лошади №2. Глубина 120-130 см.

Для выделения и культивирования микроорганизмов применяли питательные среды: рыбно-пептонный агар (РПА, ФГУП НПО «Микроген», МЗ РФ); жидкую и агаризованную среду LB («Difco», США); крахмало-аммиачный агар [5], среду LB, разведенную дистиллированной водой в 5-10 раз. Высевы инкубировали при температурах 4, 20, 30, 37, 45 и 60°C. Выросшие колонии в течение 1-4 недель, отличающиеся морфологически, использовали для получения чистых культур.

Изучение морфологических свойств микроорганизмов Клетки микроорганизмов исследовали методом фазово-контрастной микроскопии с помощью микроскопа Axioskop 40 (Carl Zeiss, Германия). Окраску клеток по Граму определяли методом [6], способность к образованию эндоспор – на РПА с добавлением $MnSO_4 \times H_2O$ в концентрации 0,005 г/л среды.

Физиологические и биохимические признаки, косвенные тесты на патогенность микробных изолятов выполняли в соответствии с [7]. Чувствительность к антибиотикам определяли с помощью аппликации дисков производства НИЦФ (Санкт-Петербург, Россия) на поверхность питательного агара, засеянного испытуемым микроорганизмом.

Наличие эндонуклеаз рестрикции в микроорганизмах определяли при скрининге отдельных колоний штаммов используя в качестве субстратов для гидролиза ДНК фагов λ cl857 и T7. Электрофорез ДНК после рестрикции проводили в 1%-ной агарозе фирмы «Sigma» (США). В работе применены ферменты и субстратные ДНК производства фирмы СибЭнзим (г. Новосибирск). **Содержание плазмидной ДНК** в штаммах определяли методом скрининга по стандартной методике [8]. **Выделение суммарной ДНК из чистых культур** проводили путем лизиса клеток 5М гуанидинтиоционатным буфером (рН 11.0) при 65°C с последующей экстракцией сначала смесью фенола и хлороформа (1:1), а затем хлороформом. Осаждение ДНК из водной фазы осуществляли изопропиловым спиртом в присутствии 1М NaCl. Образцы ДНК хранили при температуре минус 20°C. ПЦР проводили с универсальными праймерами, соответствующими гену 16S рРНК эубактерий: 5'-AGAGTTTGATCCTGGCTCAG-3' и 5'-CGGCTACCTTGTACGACTT-3'. ПЦР проводили в режиме: 95°C – 3 мин (1 цикл); 95°C – 60 сек, 55°C – 60 сек, 72°C – 60 сек (30 циклов); 72°C – 5 мин (1 цикл). Нуклеотидные последовательности продуктов ПЦР определяли с использованием BigDye 3.1 Terminator Cycle Sequencing Kit и автоматического анализатора ДНК модели ABI 3100 (Applied Biosystems, США), в Межинститутском Центре секвенирования ДНК СО РАН (г. Новосибирск; www.sequest.niboch.nsc.ru). При проведении секвенирующей реакции использовали внутренний праймер 5'-GTGCCAGCAGCCGCGTAA-3'. Полученные последовательности нуклеотидов гена 16S РНК сравнивали с последовательностями из международного банка данных NCBI с помощью пакета программ BLASTN (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast>).

Результаты и обсуждение

Численность культивируемых микроорганизмов в образцах, отобранных в условиях мерзлоты, составляла от $1,4 \times 10^2$ до $4,8 \times 10^4$ КОЕ/мл пробы и в большинстве образцов была достаточно близка для выделенных мезофильных и психрофильных изолятов (таблица 2).

Таблица 2. Титр жизнеспособных микроорганизмов, выделенных из мерзлотных образцов и органических останков погребальных камер курганов Олон-Курин-Гол

Проба	Численность микроорганизмов (КОЕ/г или мл пробы)		Выделенные штаммы
	Мезофилы	Психротолеранты	
1	$4,8 \times 10^3$	$7,2 \times 10^3$	Ok1 – Ok14, Ok75p - Ok 81p
2	$2,7 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	Ok15 – Ok21, Ok82 - Ok84p Ok92 - Ok94p
3а	$6,8 \times 10^3$	$8,8 \times 10^3$	Ok22 – Ok26, Ok28, Ok30 – Ok 32, Ok85p - Ok 87p
3б	$6,5 \times 10^3$	$8,5 \times 10^3$	Ok27, Ok29, Ok33 – Ok35, Ok88p – Ok91p
3в	$6,4 \times 10^3$	$1,8 \times 10^4$	Ok36 - Ok41, Ok95p - Ok96p
4	$3,4 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	Ok42 - Ok47, Ok97p - Ok99p
5	$4,8 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	Ok51 - Ok54, Ok73t - Ok74t, Ok100p - Ok103p
6	$2,8 \times 10^4$	$5,8 \times 10^4$	Ok48 - Ok50, Ok104p, Ok105
7	$4,5 \times 10^3$	$1,2 \times 10^4$	Ok55 - Ok60, Ok106p - Ok108p
8	$1,4 \times 10^2$	$2,8 \times 10^3$	Ok61, Ok63 - Ok68, Ok109p - Ok112p
9	$1,9 \times 10^3$	$1,6 \times 10^4$	Ok69 - Ok72, Ok113p, Ok114p

Идентификация выделенных штаммов микроорганизмов. На основе результатов анализа нуклеотидных последовательностей (н.п.) 16SpPHK и фенотипических признаков микробных изолятов проведено определение их

таксономической принадлежности. Преобладающими среди выделенных микроорганизмов были представители таких повсеместно широко распространенных родов неспороносных бактерий как *Pseudomonas* (30 штаммов), *Arthrobacter* (13 штаммов), *Acinetobacter* (9 штаммов). В меньшем количестве обнаружены бактерии родов *Flavobacterium* (2 штамма), *Stenotrophomonas* (3 штамма), *Chryseobacterium* (3 штамма), *Terrabacter* (2 штамма). В единичных количествах в полученной коллекции микробных изолятов курганов Олон-Курин-Гола присутствовали штаммы родов *Microbacterium*, *Exiguobacterium*, *Agrococcus*, *Brevundimonas*, *Aeromicrobium*, *Planococcus*, *Pussilimonas*. Выделены также грамположительные коринеморфные бактерии родов *Rhodococcus* (4 штамма), *Nocardia* (1 штамм) и три штамма актиномицетов рода *Streptomyces*. Бактерии, образующие эндоспоры, были представлены двумя родами: *Bacillus* (21 штамм) и *Sporosarcina* (2 штамма). На филогенетических деревьях исследуемые штаммы имеют пронумерованное обозначение «ОК», образуют ветви, как близкие по таксономической принадлежности к ранее известным эубактериям (95-100% сходства), так и далеко от них отстоящие, в том числе выявлены микроорганизмы, не имеющие известных аналогов в банке данных.

Штаммы рода *Pseudomonas* являются обычными обитателями холодных почв, составляя около 7% от всего количества выделяемых психротолерантных микроорганизмов. Штаммы этого рода, изолированные из исследуемых образцов (рис.1) как правило хорошо росли при 4, 20°C и 28-30°C, некоторые - при температуре от 4 до 45°C. К психрофилам, имеющим температурный оптимум ниже 10°C, можно было отнести штаммы Ok82p, Ok84p, Ok89p, Ok91p, Ok100p, Ok106p.

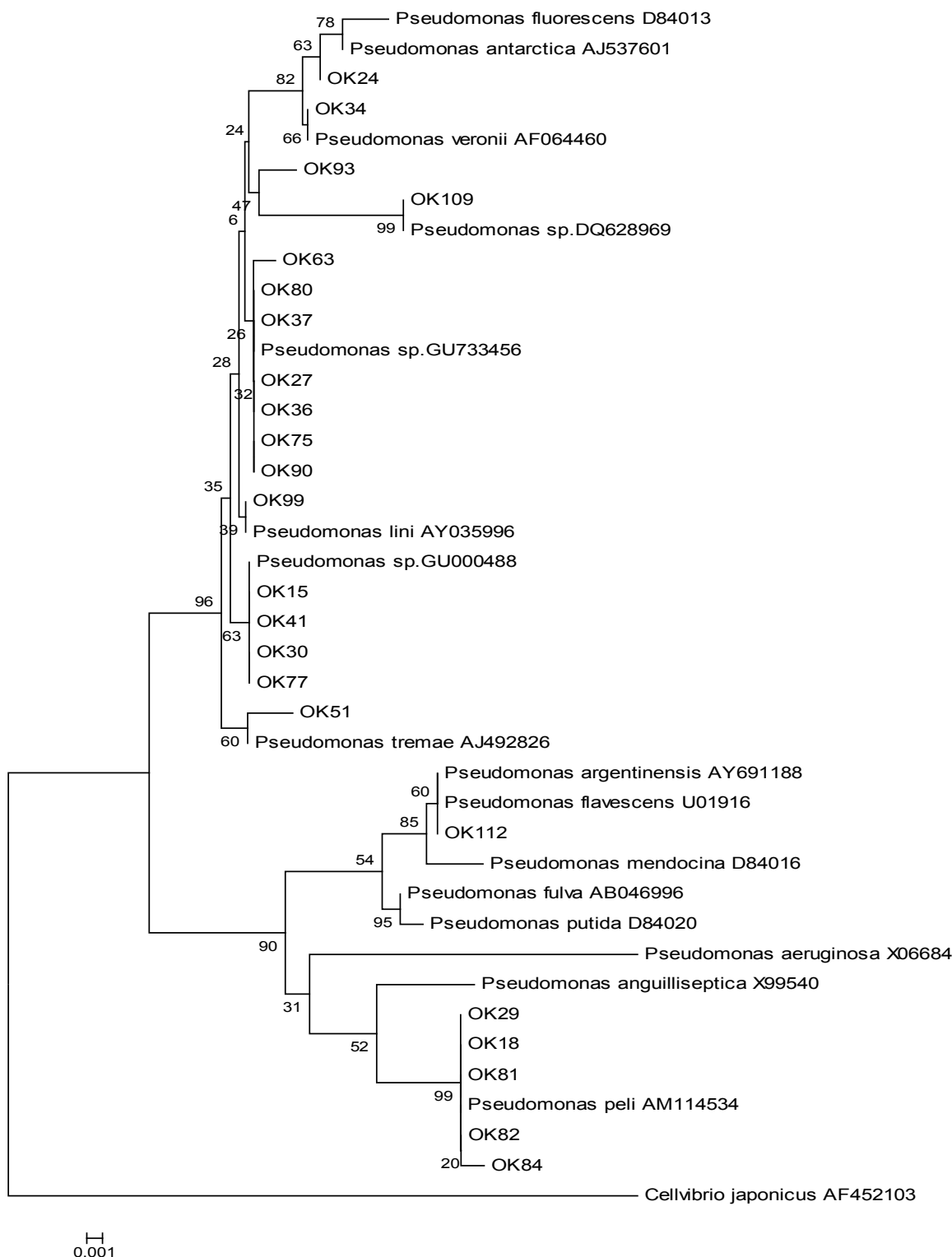


Рис. 1. Филогенетическое дерево нуклеотидных последовательностей фрагмента гена 16S рПНК эубактерий рода *Pseudomonas*, построенное методом ближайших соседей.

Примечание: на рисунке указаны виды эубактерий и номера доступа в базе данных GenBank. В узлах указаны индексы поддержки кладиических групп.

Особое внимание обращают на себя плазмидосодержащие штаммы *Pseudomonas* sp. Ok92 и Ok27, для которых характерны такие признаки патогенности, как плазмокоагулирующая, гемолитическая, желатиназная и лецитиназная активности. Кроме того, эти штаммы проявили множественную устойчивость к антибиотикам. Для псевдомонад характерно наличие плазмид, несущих гены устойчивости к неблагоприятным факторам среды, включая антибиотики. С помощью экспресс-метода плазмидные ДНК различного молекулярного веса обнаружены у большинства штаммов выделенных псевдомонад.

Грамположительные, аэробные коринебактерии рода *Arthrobacter*, часто обнаруживаемые среди психротолерантных бактерий, также выделены из исследуемых образцов (штаммы Ok4, Ok9, Ok35, Ok43, Ok60, Ok66, Ok71, Ok85p, Ok108p, Ok109p, Ok110p, Ok113p, Ok114p) (рис.2). В отличие от мезофильных бактерий этого рода, температурный оптимум у них был сдвинут в сторону пониженных температур - особенность, известная для многих микроорганизмов холодных и мерзлотных условий обитания [9,10]. Ферментативная активность штаммов в условиях опыта была слабо выражена. Эндонуклеазы рестрикции обнаружены у штаммов Ok85p и Ok109p, плазмидные ДНК – у штаммов Ok4, Ok9, Ok109p. Близкородственными микроорганизмами артробактерий являются выделенные аэробные коринеморфные бактерии родов *Rhodococcus* (штаммы Ok10, Ok13, Ok58, Ok70), *Nocardia* (штамм Ok98p) и актиномицеты рода *Streptomyces* (штаммы Ok22, Ok26 и Ok65).

Штаммы рода *Acinetobacter*. В соответствии с результатами анализа н.п. 16SpPHK штаммы Ok45, Ok 48, Ok49, Ok50, Ok54, Ok57, Ok97p, Ok103p, Ok105p определены как принадлежащие к роду сапрофитных бактерий *Acinetobacter* широко распространенных в почве и воде. Известно также, что штаммы *Acinetobacter* spp. входят в состав микрофлоры кожи, желудочно-кишечного и урогенитального тракта и могут относиться к патогенам.

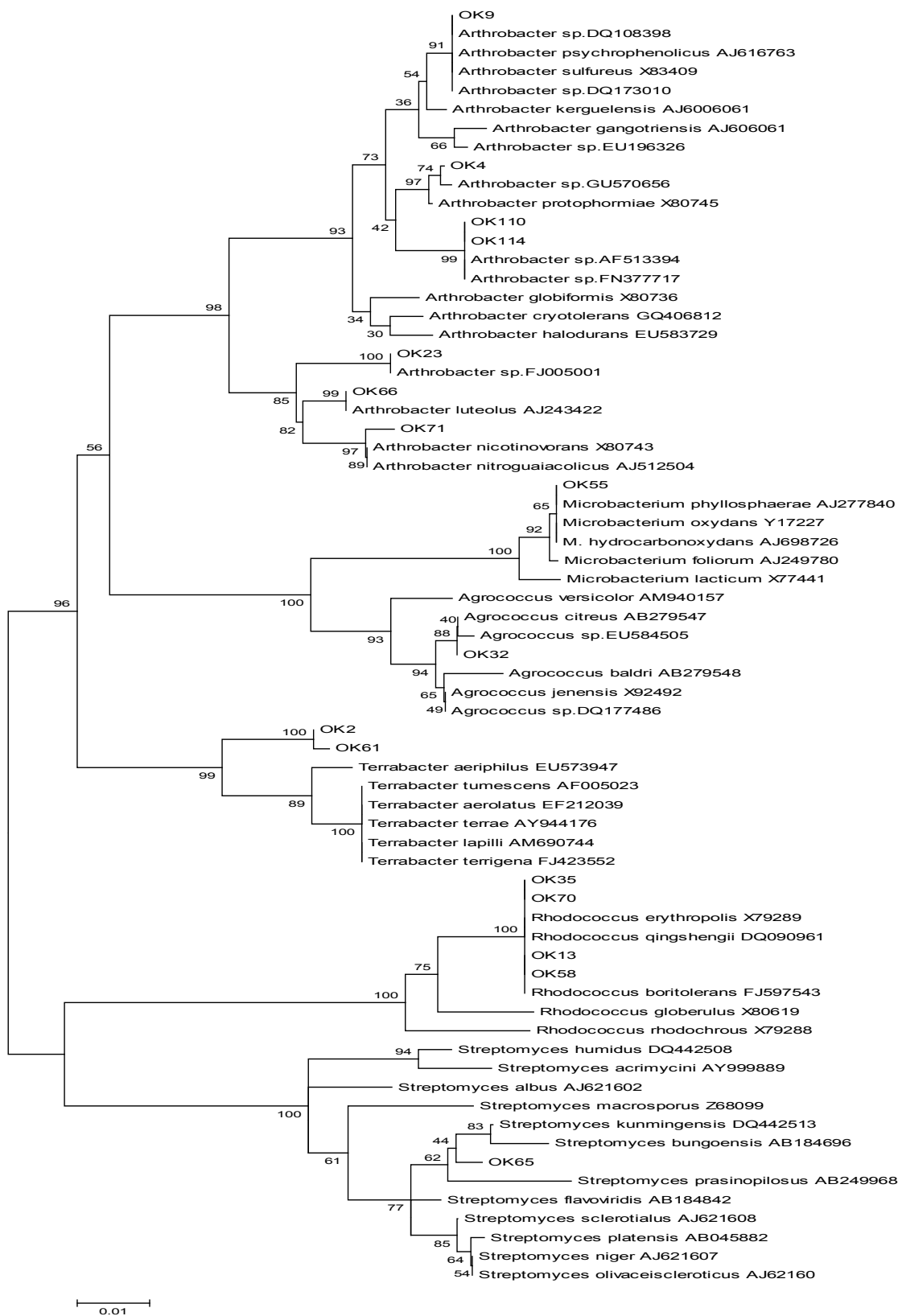


Рис.2. Филогенетическое дерево нуклеотидных последовательностей фрагмента гена 16S рРНК эубактерий рода *Arthrobacter*, *Agrococcus*, *Microbacterium*, *Terrabacter*, *Rhodococcus*, *Streptomyces*, построенное методом ближайших соседей. На рисунке указаны виды эубактерий и номера доступа в базе данных GenBank. В узлах указаны индексы поддержки кластических групп.

Клетки психротолерантных микробных изолятов, выделенных из образцов Олон-Курин-Гола и отнесенных к роду *Acinetobacter*, представляли собою грамотрицательные кокко-бациллы, кокки или укороченные, палочки, каталазоположительные, отрицательные по оксидазе и, как это свойственно представителям рода *Acinetobacter*, устойчивые к пенициллину (25 мкг/мл). Ферментативная активность штаммов этой группы была слабо выражена или в рамках проведенного тестирования отсутствовала. Признаки патогенности (гемолитическая, плазмокоагулязная, желатиназная, лецитиназная активности), выявляемые косвенным образом, у данных штаммов не были обнаружены.

Штамм *Acinetobacter* sp. Ok103p продуцировал эндонуклеазу рестрикции (ЭР) Asp103I, являющуюся изошизомером ЭР BamHI, представляющую биотехнологический интерес, так как максимальный уровень активности ЭР Asp103I проявляется при температуре 6-10°C. В настоящее время, в литературных источниках имеются сведения о изошизомерах данного фермента, однако, ни один из них не обладает температурным оптимумом ниже 20°C.

Грамположительные бактерии, образующие эндоспоры. Среди микроорганизмов, выделенных из мерзлотных образцов захоронения, преобладали неспороносные бактерии. В большинстве публикуемых работ указывается на малое содержание бактерий образующих эндоспоры в различных мерзлотных субстратах, либо их полное отсутствие. Отмечена высокая чувствительность бактериальных спор к негативным условиям среды в момент прорастания [11, 12]. Из 21-го штамма спорообразующих бацилл, выделенных из мерзлотных образцов, отобранных в камерах захоронения курганов Олон-Курин-Гола, 16 штаммов оказались мезофиллами, оптимальная температура роста этих штаммов составляла 20-28°C. Большая часть из них образовывала эллиптические эндоспоры, расположенные в клетке центрально или терминально. Исключением были штаммы Ok38 и Ok76p формирующие сферические эндоспоры терминального расположения, значительно превышающие диаметр клеток, аналогично клеткам известного вида *Bacillus sphaericus*. Для тринадцати штаммов бацилл показано наличие протеаз. Семь из них дополнительно продуцировали экзонуклеазы. За исключением штамма Ok14 для всех бацилл была характерна каталазная активность, выраженная в разной степени, не обнаружены эндонуклеазы рестрикции; амилазная и липолитическая активности выявлены у единичных штаммов. Штамм *Bacillus* sp. Ok39 обладал наибольшей ферментативной активностью (шестью из восьми тестируемых) и обнаружил при этом три косвенных фактора патогенности: лецитиназную, гемолитическую и желатиназную активности, проявил устойчивость к четырем широко применяемым антибиотикам - стрептомицину, гентамицину, эритромицину и левомицетину.

Штаммы Ok33, Ok72 и Ok88 отнесены к роду *Sporosarcina* в соответствии с данными анализа нуклеотидной последовательности 16S рРНК. Из микроорганизмов этого рода наиболее известна подвижная, спороносная уробактерия *Sporosarcina ureae*, обитающая в почве, моче, навозе, сточных водах и в воде очистных сооружений, способная расти в условиях щелочных сред [13]. Известны психрофильные представители этого рода, такие как *Sporosarcina antarctica* [14], *Sporosarcina psychrophila* и целый ряд других видов. Штаммы *Sporosarcina* sp. Ok72 и Ok88 являются психротолерантными, имеют фенотипические признаки характерные для представителей рода *Sporosarcina*, подтверждающие таксономическое определение штамма Ok72, полученное при анализе нуклеотидной последовательности 16S рРНК.

Грамотрицательные и грамположительные неспороносные бактерии, обладающие факторами патогенности. В эту группу условно объединены бактерии нескольких родов, не образующие эндоспоры: штаммы родов *Terrabacter* (штаммы Ok2 и Ok61), *Stenotrophomonas* (штаммы Ok6, Ok16 и Ok46), *Agrococcus* (штамм Ok32), *Exiguobacterium* (штамм Ok32), *Microbacterium* (штамм Ok55), *Chryseobacterium* (штаммы Ok56, Ok59, Ok67) и штамм Ok64, отнесенный к *Brevundimonas*. Штаммы Ok2, Ok61 по н.п. 16S РНК имеют 98-99% гомологии с представителями рода *Terrabacter* [15], обладают рядом признаков, характеризующих бактерии этого рода: имеют сферические, грамположительные клетки, с оптимум роста в пределах 20-30°C, не сбраживают глюкозу, отрицательны по оксидазе и имеют выраженную гемолитическую активность, для более точной идентификации штаммов Ok2 и Ok61 нужны дополнительные исследования.

Штаммы Ok6 и Ok16, определенные в соответствии с результатами анализа н.п. 16S рРНК как *Stenotrophomonas* sp., обладают рядом сходных черт с бактериями этого рода: имеют грамотрицательные, палочковидные клетки, проявляют множественную, высокую устойчивость к антибиотикам, обладают гемолитической и желатиназной активностями. Для них также характерно наличие высокой протеолитической, липолитической и экзонуклеазной активности.

Более детального рассмотрения заслуживают неферментирующие, грамотрицательные, гемолитические штаммы Ok-56, Ok-59 и Ok-67, определенные как *Chryseobacterium* sp. Основные клинические формы проявления инфекций, вызываемых *Chryseobacterium meningosepticum* - менингит и бактериемия. Выделенные в работе штаммы, как свойственно бактериям этого рода, обладают устойчивостью ко многим антимикробным препаратам, применяемым для лечения инфекций, вызванных грамотрицательными бактериями. На агаризованных средах эти штаммы образуют полупрозрачные колонии темно-желтого цвета, что обусловлено синтезом водонерастворимого пигмента флексирубина [16].

Неидентифицированные штаммы Ok19, Ok52, Ok62, Ok68, Ok69, Ok78p, Ok83p, Ok89p, Ok94, Ok95p, Ok100p, Ok101p, Ok104p, Ok107p, Ok111 и ряд других по первичным данным являются палочковидными, неспорообразующими, неферментирующими, грамотрицательными или грамположительными, психротолерантными бактериями, растущими в диапазоне температур 4 - 30°C. Детальная идентификация этих штаммов затруднительна ввиду очень слабого роста или его отсутствия при повторных попытках культивирования.

Следует отметить, что около 40% штаммов от общего количества выделенных 114 изолятов обладали гемолитической активностью и другими косвенными факторами патогенности. Среди них – 12 штаммов мезофильных бактерий *Bacillus* ssp., 5 штаммов *Artrobacter* ssp., а также – штаммы, идентифицированные как представители родов *Stenotrophomonas*, *Chryseobacterium*, в составе которых известно большое количество высокопатогенных видов, и ряд других.

Тем не менее, несмотря на значительное количество условно патогенных штаммов, обнаруженных в образцах, взятых в погребальных камерах курганов, нет возможности говорить определенно об их причастности к болезни или смерти объектов захоронения, так как микроорганизмы упомянутых родов повсеместно встречаются в почве, воде, в составе нормальной микрофлоры людей и животных.

Литература

1. Молодин, В. И. Исследование российско-германско-монгольской экспедиции на северо-западе Монголии летом 2006 г. / В. И. Молодин // Российская археология. – 2007. - №4. - С.42-50.
2. Демкина Т. С. Демкин В. А. Микробиологическая характеристика погребенных почв археологических памятников: новый подход в изучении палеоэкологии комплексных обществ // Комплексные общества Центр. Евразии в III-I тыс. до н. э. - Челябинск. - 1999. - С. 321-325.
3. Hershkovitz I., Donoghue H.D., Minnikin D.E. *et al.* Detection and molecular characterization of 9,000-year-old *Mycobacterium tuberculosis* from a Neolithic settlement in the Eastern Mediterranean // PLoS ONE. 2008. V. 3. № 10. P. e3426.
4. Демкин В. А. Палеопочвоведение и археология / В. А. Демкин. – Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1997. – 213 с.; Демкина Т. С. Демкин В. А. Палеоэкологическое значение микробиоценозов погребенных почв археологических памятников степной зоны // Экология древних и современных обществ: ТДК. - Тюмень. - 1999. - С. 51-52.
5. Методы общей бактериологии / под ред. Ф. Герхарда и др. М.: Мир. 1983. -Т. 1. -536 С.; 1984. -Т. 3. -264 с.

6. Gregersen, T. Rapid method for distinction of gram-negative from gram-positive bacteria // Eur. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.-1978.- Vol.5.- P. 123-127.
7. Holt J.G. et al. (Eds) Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 8th edition – Baltimore-London, William & Wilkins, 1986.- Vol.1-2.- 1105 p.
8. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. М.: Мир, 1984. -480 с.
9. Абызов С.С. Микрофлора ледникового щита Центральной Антарктиды// Автореф. дис. докт. биол. наук.-М., 2001.
10. Vorobyova E., Soina V., Gorlenko M., Minkovskaya N., Zalinova N., Mamukelashvili A., Gilichinsky D.A., Rivkina E., Vishnivetskaya T. The deep cold biosphere: facts and hypothesis.// FEMS, 1997.- 20: 277-290.
11. D'Amico S., Collins T., Marx J.C., Feller G., Gerday C. Psychrophilic microorganisms.: challenges for life // EMBO Rep. – 2006. – Vol.7. – P. 385-389.
12. Лях С., Абызов С.С. Некоторые особенности микрофлоры Антарктики в связи со спецификой экстремальных условий существования // Изв. АН СССР. Сер. биол. – 1976. - №2. – С. 252-262.
13. Kocur M.; Martinec T. The taxonomic status of *Sporosarcina ureae* (Beijerinck) Orla-Jensen// Int Bull Bacteriol Nomencl Taxon.- 1963.-V. 13.-P. 201-209.
14. Yu Y, Xin YH, Liu HC, Chen B, Sheng J, Chi ZM, Zhou PJ, Zhang DC. *Sporosarcina antarctica* sp. nov., a psychrophilic bacterium isolated from the Antarctic//Int J Syst Evol Microbiol. 2008 Sep; 58(Pt 9): 2114-7.
15. Collins M. D., I M. Dorsch, and E. Stackebrandt' Transfer of *Pimelobacter tumescens* to *Terrabacter* gen. nov. as *Terrabacter tumescens* comb. nov. and of *Pimelobacter jensenii* to *Nocardioideus* as *Nocardioideus jensenii* comb. nov.//Int. J.Syst. Bacteriol. 1989. 39: 1-6.
16. Боронина Л.Г., Кукушкина М.П., Крутова К.В., Блинова С.М. Род *Chryseobacterium* (Flavobacterium): клиническое значение, идентификация. Чувствительность к антибиотикам // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2003.- Т. 5. -С 243-250.

¹Андреева И.С., ²Мазуркова Н.А., ³Мокрушина О.С., ⁴Пучкова Л.И., ⁵Закабунин А.И.

^{1,2,3,4,5} кандидат биологических наук, ³аспирант, ФБУН государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», п. Кольцово Новосибирской обл., Россия; ⁵Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, г. Новосибирск, Россия

ШТАММЫ *BACILLUS THURINGIENSIS*, СЕКРЕТИРУЮЩИЕ МЕТАБОЛИТЫ, ПОДАВЛЯЮЩИЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ВИРУСА ГРИППА ЧЕЛОВЕКА A/AICHI/2/68 (H3N2) И ВИРУСА ГРИППА ПТИЦ A/CHICKEN/KURGAN/05/2005

Аннотация

Исследована возможность подавления размножения вируса гриппа человека A/Aichi/2/68 (H3N2) и вируса гриппа птиц A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1) на культуре ткани MDCK водорастворимыми метаболитами штаммов *Bacillus thuringiensis*. Проведенные исследования показали, что наряду с отсутствующей или незначительной токсичностью исследуемые опытные образцы препаратов показали высокую активность против вирусов гриппа, что делает перспективным дальнейшую их разработку в целях борьбы с вирусами гриппа человека и птиц.

Ключевые слова: вирусы гриппа, *Bacillus thuringiensis*, водорастворимые метаболиты, противовирусная активность.

¹Andreeva I.S., ²Mazurkova N.A., ³Mokrushina O.S., ⁴Puchkova L.I., ⁵Zakabunin A.I.

^{1,2,3,4,5} Ph D in biology, ³Postgraduate student, FBRI State Research Center of Virology and Biotechnology "Vector", Koltsovo, Novosibirsk region, Russia; ⁵Institute of Chemical Biology and Functional Medicine SB RAS, Novosibirsk, Russia

***BACILLUS THURINGIENSIS* STRAINS SECRETING METABOLITES INHIBIT THE REPLICATION OF HUMAN INFLUENZA VIRUS A/AICHI/2/68 (H3N2) AND AVIAN INFLUENZA VIRUS A/CHICKEN/KURGAN/05/2005**

Abstract

The possibility of inhibiting the replication of human influenza virus A/Aichi/2/68 (H3N2) and avian influenza virus A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1) on MDCK tissue culture by water-soluble metabolites of *Bacillus thuringiensis* strains was studied. The performed investigations showed that along lacking or insignificant toxicity the studied pilot samples of the preparations demonstrated high activity against influenza viruses, which makes promising their further development for control of human and avian influenza viruses.

Keywords: influenza viruses, *Bacillus thuringiensis*, water-soluble metabolites, antiviral activity.

Одна из новых стратегий разработки противовирусных препаратов состоит в выделении активных соединений из продуктов жизнедеятельности микроорганизмов. Большой интерес исследователи проявляют к экологически безопасным штаммам бактерий рода *Bacillus*, продуцирующим широкий спектр биологически активных веществ. Получены данные по активности штамма *B. pumilus* «Пашков» в отношении вируса полиомиелита I типа, вирусов ECHO 3 и ECHO6, вирусов Коксаки [1], по противовирусной активности штамма *B. thuringiensis* VNPB 17-3, продуцирующего белковый токсин, обладающий активностью против вируса табачной мозаики [2]. В настоящей работе исследованы противовирусные свойства штаммов *Bacillus thuringiensis* (Bt) относительно вируса гриппа человека A/Aichi/2/68 (H3N2) и вируса гриппа птиц A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1).

Материалы и методы.

Приготовление образцов для испытания. Для тестирования на противовирусную активность были отобраны штаммы *Bt*, отличающиеся морфологией, биохимическими свойствами, антимикробной активностью, особенностями кристаллообразования: штаммы *Bt ssp. kurstaki* AK-5 (H3abc), колл. № B-1276; *Bt ssp. finitimus* AK-3 (H2), колл. № B-1274; штамм *Bt* AK-1, колл. № B-1272 и штамм *Bt* AK-2, колл. № B-1273, депонированные в «Коллекции бактерий, бактериофагов и грибов ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор»». Посевной материал получали при выращивании штаммов *Bt* на жидкой или агаризованной среде LB («Difco», США). Контроль морфологии клеток и наличие параспоральных включений оценивали с помощью микроскопа Axioskop 40 (Carl Zeiss, Germany) используя фазово-контрастную микроскопию.

С использованием культуры исследуемого штамма, наработанного на агаризованной среде в течение 18-24 часов при температуре 30°C, готовили суспензии клеток с концентрацией 1×10^7 кл./мл. Приготовленную суспензию вносили в количестве 1% в колбы со средой LB и культивировали в течение 18 часов с использованием термостатированной качалки (КТ 104, Россия) при температуре 30°C. Для приготовления препарата полученную культуральную жидкость штамма (КЖ) центрифугировали при 6000 об./мин в течение 30 мин на центрифуге JA-21 (Beckman, США). Надосадочную жидкость стерилизовали ультрафильтрацией через Whatman фильтры и хранили до использования при температуре минус 20°C.

Определение токсичности и противовирусной активности препаратов. Для тестирования токсичности и противовирусной активности препаратов использовали перевиваемую культуру клеток MDCK, полученную из «Коллекции культур клеток ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор»». В асептических условиях суспензию с известной концентрацией клеток MDCK разводили средой RPMI-1640 до концентрации 1×10^5 кл./мл и по 100 мкл вносили в лунки 96-луночных планшетов. Планшеты с клетками помещали в термостат при температуре 37°C, 5% CO₂ и 100% влажности на 2-3 суток до образования монослоя. Препараты разводили в 2, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000 раз средой RPMI-1640, вносили по 150 мкл в соответствующие лунки планшета с клетками MDCK и ставили в

термостат при температуре 37°C, 5% CO₂ и 100% влажности на 2 суток. Через 2 суток с помощью инвертированного микроскопа оценивали наличие токсического действия в монослоях клеток MDCK, инкубированных с разными концентрациями препаратов. При определении противовирусной активности препаратов использовали максимально переносимые концентрации (МПК).

Для определения противовирусной активности препаратов готовили десятикратные разведения вирусалантоисной жидкости (ВАЖ) с использованием среды RPMI-1640, содержащей 2 мкг/мл трипсина. Для определения противовирусной активности препаратов в монослой культуры клеток MDCK вносили по 100 мкл выбранного разведения препарата и 100 мкл разведения ВАЖ. Клетки инкубировали 2 суток при температуре 37°C в атмосфере 5% CO₂ в термостате TC-1/80 СПУ (Россия). Через 2 суток в каждой лунке с помощью инвертированного микроскопа регистрировали ЦПД в монослое клеток и определяли наличие вируса в среде культивирования по реакции гемагглютинации (РГА) с 1% эритроцитами кур.

Результаты и обсуждение

Выяснено, что используемые в опыте препараты были нетоксичны или слабо токсичны для клеток MDCK и в разной степени подавляли вирусы гриппа используемые в опыте (таблица 1). Наименьшей токсичностью для клеток MDCK обладали препараты на основе штаммов *Bt* AK-1 (B-1272) и *Bt* AK-2 (B-1273), наиболее выраженной токсичностью обладал препарат штамма *Bt ssp. kurstaki* AK-5 (B-1276), проявляющейся до 10 разведения (таблица 1).

Таблица 1. Испытание образцов на токсичность относительно клеток MDCK

Образец (КЖ штамма)	Исходная концентрация		Разведения								Контроль клеток	
			в 2 раза		в 5 раза		в 10 раз		в 20 раз			
B-1272	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1273	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B-1274	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
B-1276	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

Обозначения: + есть токсичность; - нет токсичности препарата (2 повтора опыта).

В тесте на определение противовирусной активности наиболее результативным относительно вируса гриппа человека A/Aichi/2/68 (H3N2) оказались штаммы *Bt ssp. kurstaki* AK-5 (B-1276) и штамм *Bt* AK-1 (B-1272). По отношению к вирусу гриппа птиц A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1) лучший антагонистический результат показали штаммы *Bt ssp. finitimus* AK-3 (B-1274) и *Bt ssp. kurstaki* AK-5 (B-1276) (таблица 2). Следует отметить также, что исследуемые препараты обладали выраженной РНК-азной активностью, что может явиться одной из причин подавления ими размножения РНК-содержащих вирусов, к которым относятся вирусы гриппа.

Таблица 2. Противовирусная активность препаратов

Образец (КЖ штамма)	Титр вируса в lg ТЦД ₅₀ /мл через 48 ч (профилактическая схема)					
	A/Aichi/2/68 (H3N2)			A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1)		
	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
B-1272	0	0,5	0	2,5	3,3	3,5
B-1273	2,5	3,0	2,1	2,4	3,0	3,1
B-1274	2,5	3,2	2,0	1,3	1,7	2,0
B-1276	0	0	0	0	0,6	0,7
Контроль вируса	3,5	4,0	3,0	6,5	7,0	7,2

Примечание: при исследовании противовирусной активности образцы были разведены в 2 раза.

Поиск действующего начала препаратов *Bt* проводили путем фракционирования компонентов культуральной жидкости штаммов с последующим определением специфической активности. В качестве методов фракционирования использовали ионообменную хроматографию (разделение по заряду), ультрафильтрацию (разделение по молекулярной массе), высаливание сульфатом аммония. Предварительный анализ отдельных полученных фракций подтвердил наличие высокой противовирусной активности исследуемых метаболитов штаммов *Bt*, работы по их выделению и идентификации будут продолжены.

В результате проведенных исследований показано, что препараты, приготовленные на основе КЖ испытанных штаммов *Bt*, эффективно подавляют размножение вируса гриппа человека A/Aichi/2/68 (H3N2) и вируса гриппа птиц A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1) на клетках MDCK, что позволяет считать их перспективными для дальнейшей разработки противовирусных препаратов.

Литература

1. Патент РФ № 2405821. Опубликовано: 10.12.2010 Бюл. № 34.
2. Патент США №6528480, МПК A01N 63/00, опубл. 04.03.2003.

Баранова Т.В.¹, Воронин А.А.², Кузнецов Б.И.³

¹Кандидат биологических наук, научный сотрудник; ²кандидат сельскохозяйственных наук, директор Ботанического сада;

³научный сотрудник, Воронежский государственный Университет

АДАПТАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ К ГЛОБАЛЬНОМУ ПОТЕПЛЕНИЮ

Аннотация

Изучены фенологические характеристики однолетних растений в Центральном Черноземье как наиболее чувствительные. Выявлено увеличение продолжительности цветения в связи с более ранним его началом и более поздним окончанием у засухоустойчивых растений, и сокращение его продолжительности из-за недостатка влаги у незаухоустойчивых.

Ключевые слова: фенологические характеристики, интродуценты, продолжительность цветения, сумма эффективных температур

Baranova N.V., Voronin A.A., Kuznetsov B.I.

¹Candidate of Biological Sciences, Scientific collaborator; ²Candidate of Agricultural Sciences, Director of Botanical Garden;

³Scientific collaborator, Voronezh State University

ADAPTIVE CAPACITY OF INTRODUCENTS IN BLACK SOIL REGION TO GLOBAL WARMING

Abstract

The study was made about phenological characteristics of summer species as more sensitive in Black Soil Region. It has been shown an increase in the duration of flowering due to its earlier start and later at the end of the drought-tolerant plants, and the reduction of its duration due to lack of moisture of the undrought-tolerant same.

Keywords: phenological characteristics, introducents, duration of flowering, sum of effective temperatures

Большинство однолетних декоративных растений является интродуцентами в условиях Центрального Черноземья, поэтому они приспособляются к непривычным условиям существования. В последние годы отмечается тенденция к глобальному

потеплению и иссушению климата [1, 2], что особенно сильно отражается на слабо адаптированных организмах. Интродуценты в большей степени подвержены внешнему воздействию, чем аборигены. Границы нормы реакции определены генотипом, поэтому в новых климатических условиях организм не может выйти за эти рамки, его адаптация происходит только в пределах нормы реакции. Поскольку фазы вегетации, цветения, плодоношения могут существенно изменяться у интродуцентов в новом для них районе, имеющих иные почвенные и климатические условия, большое значение имеют фенологические наблюдения. Глобальные изменения климата отражаются на таких чувствительных показателях растений, как фенологические. Поэтому достаточно актуально исследование поведения интродуцентов в условиях потепления климата, что важно при их дальнейшем использовании в озеленении на изучаемой территории.

В 2007 году многие однолетники: доротеантус (*Dorotheanthus*), лаватера трехмесячная (*Lavatera trimestris* L.), львиный зев (*Antirrhinum majus* L.), петуния гибридная (*Petunia hybrida* Vilm.), астра китайская (*Callistephus chinensis* (L.) Ness), некоторые сорта календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.), бархатцев отклоненных (*Tagetes patula* L.) в условиях Центрального Черноземья зацвели на 10-20 дней ранее, чем в 2006 году, а продолжительность цветения сокращалась на 8–16 дней (особенно у различных сортов астры китайской, доротеантуса) при посеве в одинаковые сроки. Анализ фенонаблюдений показал ускорение наступления фазы цветения и увеличение ее продолжительности в связи с большей суммой эффективных температур в мае-июне в 2007 г. по сравнению с 2006. Но у некоторых растений (долгоцветов) агератума мексиканского львиного зева, сальвии блестящей в 2007 г. при более раннем начале, цветение продолжалось до заморозков, поэтому увеличилась общая продолжительность этой фазы. Перечисленные растения-долгоцветы достаточно засухоустойчивы, конец и продолжительность их цветения в большей степени определяется не режимом влажности, а временем наступления первых осенних заморозков, поэтому удлинился период их цветения.

В 2008 г. в связи с более жесткими погодными условиями (засухой и высокой температурой), с одной стороны, отмечалось сокращение продолжительности цветения по сравнению с 2007 г. у доротеантуса, лобелии эринус, агератума мексиканского, петунии гибридной, сальвии блестящей (*Salvia splendens* Ker Gawl.) до 30 дней; мирабилис (*Mirabilis jalapa* L.), разных сортов циннии изящной (*Zinnia elegans* Jacq), бархатцев до 20 дней; некоторых сортов календулы лекарственной, амаранта гангского до 10 дней. С другой стороны, наблюдалось увеличение продолжительности цветения у культур, размножающихся самосевом: мака снотворного, эшшольции калифорнийской, никандры физалисовидной, силены на 30 дней; маха желтого на 14 дней; амаранта метельчатого на 20 дней; а также высеванных в открытый грунт видов: амаранта гибридного на 9 дней; амаранта трехцветного на 11 дней; разных сортов бархатцев на 7-10 дней; астры китайской на 7-20 дней. Цветение растений, выросших из самосева в 2008 г. началось на 14-20 дней ранее, чем в 2007 г. и на столько же раньше, чем у высеванных в открытый грунт. Растения из самосева не претерпевают пересадку, которая может задерживать начало цветения, поэтому их развитие определяется только погодными условиями. Они обладают наибольшей интродукционной устойчивостью. В 2008 г осадки выпадали в основном в марте-мае, а затем в июле и сентябре, т.е. в более благоприятное время для развития растений, чем в 2007 (когда влажным был только июнь). Однако достаточный запас почвенной влаги (в весенний период), своевременный полив и осадки, приходящиеся на фазы бутонизации и начала цветения в 2007 г., позволили нормально развиваться растениям и зацвести в обычные сроки (календула лекарственная, цинния изящная, петуния гибридная) или немного ранее (лобелия эринус, сальвия блестящая, бархатцы отклоненные). В 2008 г. июнь был сухой и жаркий, что неодинаково повлияло на начало цветения у различных видов. У тех растений, которые к этому времени уже достигли бутонизации высокая температура ускорила цветение, как у культур размноженных самосевом (маха снотворного, эшшольции калифорнийской, никандры физалисовидной, силены, маха желтого, амаранта метельчатого, сортов календулы лекарственной «Каблуна», «Зеленое сердце»), так и у выращенных через рассаду (бархатцев отклоненных и прямостоячих, астры китайской, лобелии эринус). Поэтому ускорение начала цветения в 2008 г., с одной стороны, может быть связано с погодными условиями, а с другой стороны - с адаптацией к высокой температуре и низкой влажности в Центральном Черноземье тех растений, которые формировали семена в данной зоне в засушливом 2007. Задержка начала цветения в 2008 г. отмечалась у доротеантуса маргаритковидного, агератума мексиканского, сальвии блестящей, амаранта гангского, мирабилис ялапа, львиного зева, посеянных в одинаковые сроки в 2007-2008. Более поздние сроки достижения необходимой суммы эффективных температур в 2009 г., чем в 2007-2008 гг. и недостаток влаги в апреле (во время посева и ранней высадки в грунт) способствовал еще большей задержке цветения, чем в 2008 г. у агератума мексиканского львиного зева, сальвии блестящей, петунии гибридной, лобелии черешковой. В 2009 г. наиболее сильно изменились сроки цветения у доротеантуса, астры китайской, календулы лекарственной, лаватеры трехмесячной.

Таким образом, отмечается ускорение наступления фазы цветения (по сравнению с 2006 г) у однолетников, размножаемых безрассадным способом на 1-2 недели и самосевом - на 2-3 недели, что определяется более ранним достижением необходимой суммы эффективных температур в 2007-2008 гг., большей интродукционной устойчивостью и приспособленностью к условиям окружающей среды. Данные растения не претерпевают пересадку, которая может задерживать начало цветения, их развитие определяется только погодными условиями (необходимой суммой эффективных температур и влажностью). В условиях Центрального Черноземья самосевом размножаются представители семейств Asteraceae (*Callistephus chinensis* (L.) Ness., *Calendula officinalis* L.), Amaranthaceae (*Amaranthus paniculatus* L., *Celosia argentea* L.), Papaveraceae (*Papaver somniferum* L., *Glaucium flavum* Crantz, *Eschscholzia californica* L.). Данная группа растений холодостойка и заморозкоустойчива. Их фенологические характеристики напрямую отражают ежегодные климатические колебания. Цветение однолетников, размножаемых рассадным способом, иногда задерживается в связи со стрессом, который испытывают растения из-за пересадки и перемен погоды. В условиях глобального потепления у засухоустойчивых растений отмечается увеличение продолжительности цветения в связи с более ранним его началом и более поздним окончанием (при наступлении осенних заморозков), а у незасухоустойчивых - сокращение его продолжительности из-за недостатка влаги в весенне-летний период.

Литература

1. Курец В.К., Дроздов С.Н. Прогноз влияния возможного потепления климата на некоторые виды растений Субарктики и его хозяйственные последствия // Адаптация, рост и развитие растений. Петрозаводск: Корельский научный центр РАН, 1994. С. 153 – 157.
2. Фадеева И.В., Фирсов Г.А. Индикационное значение фенологического ряда зацветания *Alnus incana* в фитостационаре Санкт-Петербургской лесотехнической академии // Дендрология в начале XXI века: материалы Междунар. научн. чтен. памяти Э.Л. Вольфа. Санкт-Петербург, 2010. С. 210 – 214.

Воронин А.А.¹, Сафонова О.Н.², Воронина В.С.³

¹ Кандидат сельскохозяйственных наук, директор Ботанического сада; ² ведущий биолог; ³ лаборант, Воронежский государственный университет

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ ВИДОВ РОДА *ASTRAGALUS* В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Аннотация

В статье представлены результаты исследования особенностей развития многолетних бобовых растений (на примере рода *Астрагал*) при интродукции в Ботаническом саду им. Б.М. Козо-Полянского.

Ключевые слова: интродуценты, бобовые, ботанический сад, астрагал

Voronin A.A.¹, Safonova O.N.², Voronina V.S.³

¹Candidate of Agricultural Sciences, director of the Botanical Garden, ²leading biologist, ³laboratory assistant, Voronezh State University

ECOLOGICAL ASPECTS OF AN INTRODUCTION OF TYPES OF THE SORT ASTRAGALUS IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Abstract

The results of the development of bean plants (for example, the kind of *Astragalus*) are presented in the article. Introduction was conducted in the Botanical Garden named by B.M. Kozo-Polyansky.

Keywords: introducents, botanical garden.

Из числа изученных многолетних бобовых растений большой интерес представляют виды рода *Астрагал*, семейство Бобовые. Род разделен на ряд подродов. Интересен подрод *Tragacantha* (от греческого слова трагос – козел и аканта – колючка, колчоее растение). В местах своего произрастания, в Средней Азии и на Кавказе, трагаканты являются кормовыми растениями: верблюды едят их осенью и зимой, весной овцы едят верхушки растений; после обжигания колочек кусты трагаканта для размягчения бьют или же перемалывают в порошок, после чего дают скоту в случае недостатка кормов.

Во флоре мира насчитывается около 900 видов астрагалов. В основном это многолетние растения и лишь около 40 видов из них являются однолетними. Астрагалы – травянистые растения, полукустарники, реже кустарники [1].

Некоторые виды астрагалов уже введены в культуру и используются в сельском хозяйстве. В Канаде на основе образца семян астрагала нутового, создан сорт Оксли, который в определенных условиях дает урожаи более высокие, чем люцерны. В Японии возделываются сорта астрагала китайского. Несколько видов астрагалов в качестве кормовых растений используются в США и в Австралии. Все это свидетельствует о перспективности изучения видов астрагала с целью нахождения среди них высокобелковых форм и введения их в культуру для использования на корм сельскохозяйственным животным.

На коллекционном участке ботанического сада Воронежского университета испытано свыше 500 образцов 60 видов астрагалов, имеющих разное географическое происхождение [2]. Семена растений поступали в банк семян Ботанического сада им. Б.М. Козо-Полянского из 70 ботанических садов Дальнего Зарубежья и России [3,4,5].

Двадцать видов из них – эндемики: астрагал белостебельный, астрагал ангарский, астрагал обманчивый, астрагал Клера, астрагал кустарниковый, астрагал галеговидный, астрагал вздутый, астрагал киргизский, астрагал Крауза, астрагал мягкий, астрагал плесневелый, астрагал орехоплодный, астрагал пузыреплодный, астрагал рефрактус, астрагал Шелихова, астрагал Шереметьева, астрагал Шренка, астрагал Северцова, астрагал текти-мунди, астрагал прутьевидный.

Посев произведен на выщелоченном черноземе скарифицированными семенами весной. Изучены фенология астрагалов коллекции, биохимический состав зеленой массы в фазе цветения; устойчивость растений к климатическим условиям, болезням и вредителям; размер и форма семян; число плодовых кистей на побеге, количество плодов в кисти, семян в плодах; лабораторная всхожесть свежесобранных семян и семян с определенным сроком хранения. Для определения всхожести использовались свежесобранные семена астрагалов, а также семена, подвергшиеся скарификации наждачной бумагой с целью повреждения твердой оболочки, препятствующей их прорастанию [6]. Проращивание семян проводили в термостате в чашках Петри при температуре 22° С.

В результате исследований установлено, что вес и форма семян различных видов резко отличаются друг от друга. Вес изменяется от 0,15 г до 0,003 г. Форма от округлой до прямоугольной. Астрагалы одного вида, имеющие разное географическое происхождение, отличаются по числу плодов в кисти, числу семян в плоде. В основном, все изучаемые виды астрагалов имеют низкую лабораторную всхожесть семян, для повышения которой необходима скарификация. Уборку зеленой массы астрагалов лучше начинать со второго года жизни в фазе массовой бутонизации и начала цветения. Высота астрагалов к этому времени колеблется от 60 см (астрагал эспарцетный) до 98 см (астрагал канадский). Минимальный урожай зеленой массы растений с 1 м² составляет 1,5 кг, максимальный – 6 кг, сена – соответственно 0,70 г и 3,5 кг.

Все интродуцированные виды астрагалов регулярно цветут и плодоносят. Цветение в основном проходит в мае – июне, плодоношение – в июле – августе. Исключение составляют лишь те растения, которые повреждаются некоторыми болезнями и вредителями. Семена вызревают независимо от погодных условий года.

Повреждаемость болезнями во многом зависит от метеорологических условий года: засуха способствует развитию ржавчины, обильное увлажнение вызывает появление мучнистой росы, переувлажнение почвы ведет к развитию бактериальной гнили корней и бактериальному увяданию. Из вредителей на астрагалах обнаружены долгоносики клубеньковые и клопы (астрагал серпоплодный), различные виды тли (астрагал сладколистный).

Почти все изучаемые виды морозоустойчивы (подмерзают лишь некоторые кавказские и среднеазиатские виды: астрагал зайцевостный, Скорнякова, компактный). По приспособленности к климатическим условиям представляют интерес астрагалы нутовый, серпоплодный, галеговидный, эспарцетный. Они отличаются засухоустойчивостью, хорошо переносят бесснежные зимы. Астрагалы могут длительные сроки произрастать на одном месте (до 10 лет).

Изученные виды имеют высокие биохимические показатели. У них отмечено высокое содержание протеина (25-30 %). Содержание жира незначительно – 1,8 % (астрагал серпоплодный). Клетчаткой наиболее богат астрагал смолоносный.

Все астрагалы за вегетационный период проходят полный жизненный цикл развития, что свидетельствует об успехе интродукции их в условиях Центрального Черноземья.

Таким образом, большинство испытанных нами образцов представляет интерес для селекции как кормовые растения. Астрагалы нутовый, смолоносный, канадский можно рекомендовать для дальнейшего изучения в качестве пастбищных растений в связи с хорошим вегетативным размножением, разрастанием корневищ, образованием новых побегов. Образцы астрагала нутового сорт Оксли могут быть рекомендованы как для продолжения селекционной работы, так и для прямого внедрения в производство.

Литература

1. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. - СПб.: Мир и семья, 1995. - С. 442-459.
2. Сафонова О.Н. Биологические особенности некоторых видов астрагалов различного географического происхождения / О.Н. Сафонова, Е.А. Николаев // Интродукция растений. Охрана и обогащение биологического разнообразия видов: Материалы международной конференции. – Воронеж, 2002. - С. 80-82.
3. Сафонова О.Н. Банк семян растений региональной и мировой флоры ботанического сада Воронежского государственного университета / О.Н. Сафонова, В.Н. Калаев, А.А. Воронин, В.С. Воронина, А.П. Преображенский, И.Я. Львович // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. - № 4. - С. 101-102.

4. Ботанический сад Воронежского госуниверситета – центр сохранения биологического разнообразия мировой флоры / Т.А. Девятова, В.Н. Калаев, А.А. Воронин, О.Н. Сафонова // Вестник Воронежского государственного университета. – 2011. - № 1. - С. 194-197.
5. Воронин А.А. Ботанический сад имени профессора Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета – центр интродукции и сохранения биоразнообразия растений / А.А. Воронин, Е.А. Николаев, А.В. Комова // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Проблемы высшего образования.— Воронеж, 2013. — № 1. - С. 185-191.
6. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. – Л.: Изд-во «Наука», 1985. - 347 с.

Яновский И.Ю.

Аспирант, Санкт-Петербургский Государственный университет

К ВОПРОСУ О ДЕМОНСТРАТИВНЫХ ВОКАЛИЗАЦИЯХ БОЛЬШОЙ ВЫПИ (*BOTAURUS STELLARIS*)

Аннотация

*Работа посвящена изучению варибельности частотно-временных характеристик демонстративных вокализаций большой выпи (*Botaurus stellaris*), представлен краткий ретроспективный обзор основных работ по данной тематике.*

Демонстративная вокализация самцов большой выпи рассматривается, как песня, функционально аналогичная песне воробьиных.

Исследования проводились на территории Псковского Поозерья в период активной вокализации самцов. По результатам наблюдений приведены значения параметрических измерений (которые могут быть использованы в качестве сравнительных данных в дальнейших исследованиях), определена их вариативность. Наиболее изменчивыми оказались параметры длительности, безотносительно элемента, к которому они относились.

С учетом размаха изменчивости отдельных элементов, песня выпи неизменна в разных – в том числе удаленных друг от друга – частях ареала. Одинаковыми, не зависящими от географического местоположения, оказываются как обций рисунок начала песни (три «рипр»- и один «боот»-слоги), так и физические параметры слогов и их элементов.

Результаты акустических наблюдений могут использоваться при разработке программ мониторинга как непосредственно большой выпи, так и плавневых биотопов в целом.

Ключевые слова: выпь, вокализация, варибельность

Ianovschi I.Yu.

Postgraduate student, St. Petersburg State University

ON THE DEMONSTRATIVELY VOCALIZATIONS OF GREAT BITTERN (*BOTAURUS STELLARIS*)

Abstract

*This research is devoted to time-and-frequency analysis of variability of great bittern's calls (*Botaurus stellaris*). We also provided the profound literature review in this field.*

Vocalization of the great bittern is considered to be similar in functions to birdsong of Passerines.

This research was made on the territory of wetlands of Pskov, Russia, during the period of male's vocal activity. We represented results of parametric measurements and variability of great bittern species specific calls. These results can be used for comparative analysis in a following research. The highest rates of variability were estimated for a duration parameter irrelative to the belonging types.

However, in spite of the high rates of variability of the elements, call structure remains stable within different parts of the highly ranged natural habitat of the species. We defined geographically independent calls similarity as analogous structure of the call's first parts (three 'pump' and one 'boom' elements); and physical parameters of the call's structure and the elements.

The obtained results can be used for future development of species monitoring programs for great bittern as a particular case, and for wetlands in general.

Key words: great bittern, vocalization, variability

Большая или евразийская выпь (*Botaurus stellaris*) известна своей скрытностью. Ее поведенческие особенности, покровительственная окраска, предпочтения в выборе мест гнездования являются серьезным препятствием при проведении учетов или наблюдений за этой птицей. В то же время, необычайно громкие демонстративные вокализации самца выпи можно уверенно идентифицировать даже на удалении в несколько километров, что позволяет заменить традиционные визуальные наблюдения наблюдениями акустическими. Исследования причин варибельности демонстративных вокализаций позволяют лучше понимать состояние отдельных особей и, как следствие, осуществлять более емкий в информационном смысле мониторинг популяции этой скрытной, а во многих странах – редкой птицы.

Звуковые демонстрации самцов выпи направленные на привлечение полового партнера и на маркирование своей территории, в функциональном отношении соответствует песням воробьиных птиц [13, 18]. Следовательно, несмотря на отсутствие благозвучия для человеческого слуха, допустимо эти демонстративные вокализации называть «песней».

История вопроса

Попытки описать песню самца выпи и проанализировать механику звукоизлучения предпринимались давно. Так, в XVIII веке крики выпи описывали как «прерванный рев быка». Громкость криков при этом объясняли явлениями резонанса, рассматривая в качестве резонатора само тело птицы [19]. На рубеже XIX и XX веков появился своеобразный взгляд, согласно которому при вокализации самец выпи погружает клюв в воду и тем достигает необходимого характера звучания своей песни. Тогда же появилось иное – более рациональное – объяснение, указывающее на способность пищевода выпи к сильному растяжению и к наличию на стенках пищевода особой мускулатуры, способствующей громкой вокализации [5]. Анатомические исследования американской выпи (*Botaurus lentiginosus*), имеющей сходную вокализацию, и наблюдения на живых особях евразийской выпи, в целом, укрепили предположение о ключевой роли верхних отделов пищевода в формировании громких демонстративных криков [8, 18]. Шейный отдел самца выпи претерпевает изменения в течение года и весной наблюдается увеличение объема мускулатуры шеи, что рассматривается, как адаптация к громкой демонстративной вокализации [1, 18].

Работы, в том или ином виде посвященные собственно вокализации выпи, можно разделить на три группы: 1) анализ песни как таковой, 2) анализ изменчивости песенной активности самцов выпи, 3) изучение экологии вида с применением акустического метода учета вокализирующих самцов.

Работ, относимых к третьей группе, вероятно, более всего, но прямого отношения к изучению демонстративных вокализаций выпи они не имеют.

До введения методик спектрального анализа, описания песни выпи носили словесный, звукоподражательный характер. Вероятно, одно из первых наиболее полных описаний песни выпи с применением физических терминов и понятий, предложено Р.К. McGregor и коллегами в двух работах [12, 9]. Авторы указали на наличие в песне двух типов слогов, отличных по своим физическим характеристикам – негромких, похожих на вдох «рипр»-слогов и громких, хорошо слышимых на больших расстояниях «боот»-слогов. Кроме того, было показано, что «боот»-слоги состоят из двух элементов – первого и главного – при чем, первый элемент аналогичен «рипр»-слогу, а главный элемент (наиболее громкий в песне выпи) может издаваться птицей в

искаженном виде (т.н. «roog boom»-слоги). Введенная ими терминология и структурное деление песни в дальнейшем сохранялись всеми авторами, работающими по данной теме. В обеих работах исследовался вопрос о возможности индивидуальной идентификации самцов выпя по их песням. Было показано, что между отдельными особями существуют отличия, отраженные в длительности и основной частоте «boom»-слогов. Однако, основное внимание в работах было уделено вариативности, связанной с изменением числа «boom»- и «roog boom»-слогов в песне, т.к. эти характеристики легко уловимы «на слух» и не требуют использования специальной аппаратуры. Дополненные в дальнейшем обобщающей статьей по британской популяции [10], эти работы показали принципиальное наличие индивидуальных черт в песне самца выпя. И хотя, при сравнении в пределах одного временного среза, самцы по этому параметру достоверно различались, при анализе вокализаций, взятых за весь период вокальной активности, достоверность идентификации особей резко падала. Таким образом, была выявлена не только высокая индивидуальная, но и межсезонная вариативность песен выпя по числу слогов с типичной и атипичной физической структурой.

Функциональная организация песни выпя была проанализирована L. Puglisi и коллегами [18]. Согласно их наблюдениям, корреляции между частотно-временными характеристиками отдельных компонентов песни выражены слабо и, следовательно, у выпя отсутствует твердая структура песни. Главную роль в коммуникации между особями, возможно, играют громкие элементы песни (главные элементы «boom»-слогов), так как они в качественном и количественном отношении оказались наиболее изменчивыми. В то же время была отвергнута идея о возможности различения особей, определения их физиологического состояния по числу «boom» и «roog boom»-слогов в песне. Вслед за Voisin [20] авторы работы высказали предположение, что «рип»-слоги и первый элемент «boom»-слогов – т.е. элементы, напоминающие звук вдоха – на самом деле связаны с актом дыхания. Следовательно, эти звуки можно считать техническими, не имеющими прямого отношения к коммуникации.

Дальнейшие исследования, проведенные на примере двух итальянских популяций [16], показали, что параметры длительности оказались более надежным ключом при индивидуальном распознавании поющих самцов, чем параметры частоты. В этой связи основная роль во внутривидовой коммуникации выпя была отведена длительности отдельных элементов или сочетанию частота-длительность.

Изменения в вокализации самцов выпя на протяжении сезона размножения, а также в зависимости от социальных и климатических факторов подробно изучались на примере популяции, обитающей в парке «Camargue», Южная Франция [14, 15] и на рыбопродуктивных прудах в районе Люблина (Польша) [13]. Согласно результатам наблюдений, средняя длительность песен менялась таким образом, что в течение марта она (выраженная в количестве слогов) сокращалась, а с начала апреля вновь нарастала, достигая максимума в первой половине мая. При этом в марте высока была доля «roog boom»-слогов. Заметное влияние на интенсивность вокализаций оказывали абиотические факторы – ветер, температура воздуха, осадки. Были показаны достоверные различия в характере вокализаций самцов, находящихся в зоне акустического контакта и акустически изолированных.

Общее изменение акустической активности самцов выпя на протяжении суток показано на примере популяций Псковского Поозерья [2, 3, 4] и дельты р. Роны [14]. В общем случае показано, что пик звуковой активности приходится на сумерки после захода солнца и перед его восходом. Утренний пик преобладает над вечерним, при том, что в разгар сезона голосовой активности высока интенсивность пения, в том числе, и в дневные часы.

Суммируя, следует отметить, что наиболее полно исследован вопрос о изменении интенсивности вокализации самцов выпя в зависимости от разных внешних факторов. Так же, достаточно подробно показана высокая индивидуальная вариативность отдельно взятых элементов песни. Особенно большое внимание исследователей уделено изменениям в соотношении «boom» и «roog boom»-слогов.

В то же время нельзя не отметить два момента: малое, в целом, количество работ, посвященных непосредственно песне, и ограниченность территории, на которой проводились исследования.

Основная масса работ выполнена на изолированных популяциях в двух географических локусах – в Англии и в северном Средиземноморье (Прованс, Западная Италия). Средиземноморская популяция в районах проведения наблюдений не только размножается, но и гнездится, в Англии гнездовой и зимний ареал перекрываются мало, но при этом имеется сильная нарушенность естественных местообитаний и, как следствие, очень низкая плотность вида. Нарушение местообитаний и сильный антропогенный пресс (что в полной мере относится и к средиземноморскому району исследований) оказывают корректирующее воздействие на поведение выпя [17], что несколько снижает возможности экстраполяции на вид в целом полученных данных. В частности, результаты изучения вокализации выпя в Италии плохо укладывались в выводы, полученные на основании изучения английской популяции [16]. С другой стороны, результаты исследований выпя в Польше [13] вполне согласовались с данными по средиземноморской популяции (при этом стоит учитывать, что работы в Польше велись не в естественных биотопах, но на рыбопродуктивных прудах).

Таким образом, для лучшего понимания закономерностей, влияющих на поведение большой выпя в целом и на ее демонстративные вокализации в частности, необходимо расширение ареала исследований. Особенно важным представляется проведение исследований в местах с сохранившимися естественными биотопами и нормальной плотностью вида. Это позволило бы лучше трактовать ситуативную изменчивость вокализаций самцов выпя и, как следствие, успешнее проводить природоохранные мероприятия.

Материал и методы

Акустические наблюдения за голосовой активностью выпя проводились, с перерывами, в 2008 - 2013 гг. на территории Национального парка «Себежский» и в его окрестностях. Всего, наблюдения велись за 19 самцами.

Работы проводились на озерах Ороно, Себежское, Осыно, на болоте Красиковское, в пойме реки Ниша. Дополнительно были привлечены данные наблюдений с северного Приладожья (окрестности пос. Импилахти, Республика Карелия) и материалы из фонотеки кафедры зоологии позвоночных Санкт-Петербургского государственного университета. Все фонотечные записи были сделаны в период с 1980 по 2000 года в Псковском Поозерье.

Запись поющих самцов выпя производилась на магнитофон «Marantz» PMD-222, обладающий динамическим диапазоном 40-12500 Гц, с использованием направленного конденсаторного микрофона «Audio-technica» AT815B 460 мм с динамическим диапазоном 30-20000 Гц, в апреле-июне, преимущественно в период вечерних сумерек.

Выделение структурных единиц песни основывалось на описании, приведенном в ранних исследованиях по данной тематике [9, 12]. Измерение физических параметров осуществлялось в программе «Praat», версии 5143 для Windows, разработки Paul Boersma и David Weenink.

Математическая обработка собранных данных осуществлялась в программе «Statistica 7.1».

Структура песни

Песня большой выпя складывается из последовательности т.н. «boom»-слогов, каждый из которых состоит из двух элементов – первого и главного. Первый элемент на слух воспринимается, как звучный «вдох», главный элемент – как мощный, гулкий «выдох». Первый «boom»-слог состоит только из одного – главного – элемента, при этом имеет в своем начале короткий низкочастотный участок. «Boom»-слоги могут издаваться в несколько измененном виде – более короткие и менее структурированные – для которых применяется обозначение «roog boom»-слогов.

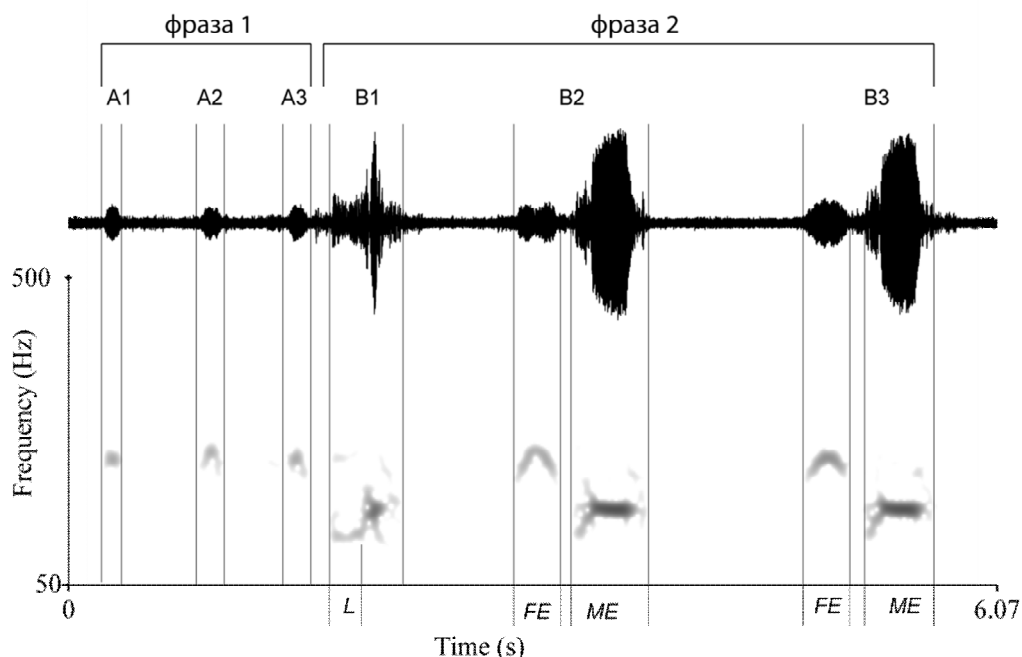


Рис.1 Амплитудная (вверху) и спектральная (внизу) формы образца песни самца выпы. A1 – A3 – т.н. «рипр»-слоги, B1 – B3 – т.н. «боом»-слоги (B1 имеет измененную структуру и относится к подтипу «роог боом»-слогов). L – низкочастотный участок в начале главного элемента первого в песне «боом»-слога; FE – первый элемент «боом»-слога (отсутствует у B1); ME – главный элемент «боом»-слога.

Серия «боом»-слов предвращается короткой последовательностью относительно тихих, также напоминающих вдох, слогов, которые принято обозначать, как «рипр»-слоги [9, 12]. Кроме того, могут присутствовать щелчки клювом [1, 21], которые или предшествуют «рипр»-слогам, или сопутствуют им. В какой мере они обязательны при демонстративной вокализации выпы – неизвестно.

Принимая во внимание классификацию, предложенную С.К. Catchpole и Р.Д. Slater [7], песню самца выпы можно разделить на две фразы (рис. 1).

Результаты

Согласно нашим наблюдениям, песня выпы может содержать от 1 до 11 «боом»-слов, но чаще их от 4 до 6. Длительность слога, с учетом обоих элементов, составляет почти секунду. Разница между звуковой мощностью обоих элементов - 22,2 дБ ($n=29$, $s_x=1,98$). Длительность паузы между элементами внутри слога - 0,13с ($n=166$, $s_x=0,1$).

Огибающая интенсивности главного элемента «боом»-слов имеет простую Λ -образную форму, в начале элемента усложненную дополнительной амплитудной модуляцией, за счет которой формируется дополнительный амплитудный пик. Разница между дополнительным и основным амплитудными пиками составляет 7,7 дБ ($n=30$, $s_x=2,8$). Разница между амплитудным максимумом первого «боом»-слога и предвещающего его низкочастотного участка – 14,8 дБ ($n=15$, $s_x=1,6$).

Первая фраза, в тех случаях, когда качество аудиоматериала позволяло уверенно идентифицировать слоги, всегда состояла из трех слогов.

Огибающая интенсивности первых двух «рипр»-слов имеет Λ -образную форму, огибающая третьего слога и первых элементов «боом»-слов – М-образную форму. Разница между максимумом и минимумом звуковой энергии в пределах этого элемента - 6,1 дБ ($n=29$, $s_x=1,5$).

Частотный диапазон песни в целом лежит в полосе от 95 до 600-700 Гц, если рассматривать слоги с учетом гармонических составляющих. Если же принимать во внимание только наиболее энергоемкую полосу, тогда верхняя граница составляет 220 Гц. При этом наиболее высокочастотными оказываются «рипр»-слоги и первые элементы «боом»-слов.

Частотная модуляция «рипр»-слов и первого элемента «боом»-слов имеет Λ -образную форму и спектральный максимум приходится на участок с наименьшей амплитудой.

Частота в начале главного элемента «боом»-слога, в общем случае, повышается, после перегиба в точке спектрального максимума несколько понижается и переходит в «плато». Длительность частотно модулированного участка в пределах главного элемента «боом»-слога составляет 0,2 с ($n=147$, $s_x=0,1$).

Данные параметрических измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1. Средние значения и коэффициент вариации отдельных элементов демонстративных вокализаций выпы

Элемент	N	среднее	ст. откл.	V, %
Длительность 1-го «рипр»-слога, с	45	0,11	0,03	32
Длительность 2-го «рипр»-слога, с	51	0,15	0,05	33
Длительность 3-го «рипр»-слога, с	51	0,19	0,1	48
Длительность низкочастотного участка в начале 1-го «боом»-слога, с	92	0,19	0,03	15
Длительность первого элемента 2-го «боом»-слога, с	83	0,33	0,1	33
Длительность первого элемента 3-го «боом»-слога, с	75	0,3	0,08	29
Длительность главного элемента 1-го «боом»-слога (без учета предвещающего его низкочастотного участка), с	50	0,43	0,09	18
Длительность главного элемента 2-го «боом»-слога, с	84	0,54	0,11	15
Длительность главного элемента 3-го «боом»-слога, с	87	0,56	0,11	17

Спектральный максимум 1-го «рипр»-слога, Гц	44	198	37,4	15
Спектральный максимум 2-го «рипр»-слога, Гц	50	206	35	10
Спектральный максимум 3-го «рипр»-слога, Гц	52	209	28,5	5
Спектральный максимум первого элемента 2-го «boom»-слога, Гц	81	205	35,1	12
Спектральный максимум первого элемента 3-го «boom»-слога, Гц	76	206	30,3	10
Частота низкочастотного участка в начале 1-го «boom»-слога, Гц	93	119	6,6	6
Спектральный максимум главного элемента 1-го «boom»-слога, Гц	50	149	10,9	6
Спектральный максимум главного элемента 2-го «boom»-слога, Гц	83	152	11,8	6
Спектральный максимум главного элемента 3-го «boom»-слога, Гц	86	151	12,5	7
Частота на участке «плато» главного элемента 1-го «boom»-слога, Гц	49	141	12,6	7
Частота на участке «плато» главного элемента 2-го «boom»-слога, Гц	84	142	13,8	6
Частота на участке «плато» главного элемента 3-го «boom»-слога, Гц	86	141	13,3	6

Обсуждение

Результаты параметрических измерений демонстративных вокализаций самцов выпы, полученные на популяции птиц, обитающих в окрестностях Национального парка «Себежский», почти полностью совпали с данными, приведенными в работе L.Puglisi и коллег [18] для популяции Западной Италии (таб.2).

Таблица 2. Параметрические значения элементов песни выпы двух популяций

<i>элемент</i>	Puglisi et al, 2001		наши данные	
	<i>знач.</i>	<i>ст.откл.</i>	<i>знач.</i>	<i>ст.откл.</i>
длительность гл. элемента «boom»-слога, с	0,54	0,110	0,561	0,113
спектральный максимум гл. элемента «boom»-слога, Гц	175	21,3	150,5	11,9
длительность «рипр»-слов, с	0,14	0,041	0,154	0,074
спектральный максимум «рипр»-слов, Гц	206	10,6	204,8	33,7
длительность первого элемента «boom»-слога, с	0,39	0,086	0,317	0,093
спектральный максимум первого элемента «boom»-слога, Гц	203	11	205,1	32,8

Такое совпадение говорит о том, что демонстративные вокализации самцов очень устойчивы на уровне вида. Те отличия, которые все же имеются, по-видимому, объясняются разными методическими приемами при проведении измерений. Вероятно, по этой же причине указывается разное количество слогов в первой фразе. По данным литературы, их бывает от одного до шести [12], но по нашим наблюдениям, их всегда три. Вероятно, в данном случае присутствует системная ошибка: на спектрограмме из-за высокого уровня фоновых шумов один «рипр»-слог интерпретируется, как несколько более коротких. Так, например, третий «рипр»-слог, имея М-образную амплитудную модуляцию, при увеличении дистанции звукозаписи воспринимается, как два отдельных коротких слога. Если это так, тогда можно говорить о неизменном рисунке начала песни выпы: три слога первой фразы и минимум один слог второй фразы. Это – минимальная звуковая композиция, которая уже может быть воспринята, как демонстративная вокализация самца. Увеличение количества «boom»-слов зависит от ситуативной и индивидуальной изменчивости. Согласно наблюдениям в окрестностях Парка «Себежский», количество «boom»-слов может достигать 11 в одной песне, что несколько больше, чем указывается для европейской популяции [12, 18, 16].

В условиях естественных местообитаний в северной части ареала самцы выпы занимают участки плавней на значительном удалении друг от друга. Расстояние от одного самца до другого, как правило, составляет многие сотни метров и может превышать километр. При этом определяющим фактором, по всей видимости, является именно определенная удаленность соседствующих самцов, а не наличие подходящих мест гнездовых. Так, весной, в период формирования индивидуальных участков (который начинается сразу, как только с водоема сходит лед), самцы выпы ревностно отстаивают очень большие площади прибрежных плавней [6]. На озере Осыно, согласно многолетним наблюдениям, выпы может гнездиться в разных местах, но никогда не занимает их все сразу (устное сообщение И.В. Ильинского). В среднем, в районе Псковского Поозерья один вокализирующий самец приходится на 6 – 6,5 км² акватории [2].

При распространении на такие расстояния и с учетом звукопоглощающего эффекта густой растительности тростниковых плавней [11], тихие элементы песни в значительной степени затухают или могут вовсе теряться в естественном уровне природного шума. В таком случае дистантная коммуникация между соседствующими особями обеспечивается главными элементами «boom»-слов. Первый «boom»-слог предваряется низкочастотным участком, который значительно тише основной громкости слога и тоже может маскироваться средой. Без его учета, первый слог второй фразы оказывается достоверно короче, чем все последующие слоги (рис.2).

На первый взгляд, эти данные противоречат данным по итальянской популяции, в ходе которых не удалось выявить каких-либо закономерных отличий в длительности «boom»-слов [18]. Однако, причина различий может объясняться разными методическими приемами при проведении исследований. Длительность первого слога второй фразы, принятая с учетом предваряющего его низкочастотного участка, достоверно больше длительности главных элементов последующих «boom»-слов (рис.2, левый график). Но низкочастотный участок хорошо маскируется природным шумом при увеличении расстояния до

вокализирующей птицы. При его включении в измерение длительности слога и при разных условиях звукозаписи, итоговые значения будут отражать как индивидуальную изменчивость вокализаций, так и акустические условия проведения аудиозаписи.

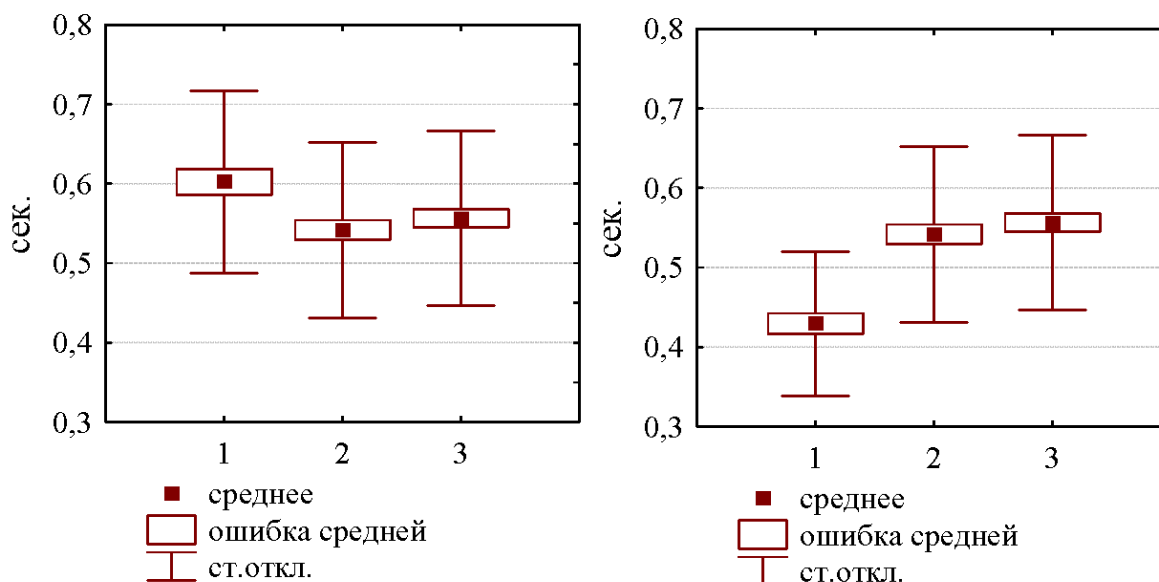


Рис.2 Длительность главных элементов первых трех (1-3) «boom»-слов (на левом графике первый слог принят с учетом длительности низкочастотного участка, на правом графике представлена длительность только главных элементов, без учета низкочастотного участка, предваряющего первый «boom»-слог).

Заключение

Опираясь на анатомические данные представителей рода *Botaurus* [8, 18], в настоящее время сложилось устойчивое представление о том, что громкость главных элементов «boom»-слов в демонстративных вокализациях выпи обеспечивается за счет резонансных явлений. Остальным элементам песни (первые элементы «boom»-слов, «rump»-слоги) в этом случае отводится роль своего рода технических звуков, связанных с процессом дыхания и не играющим важной роли в процессе внутривидовой коммуникации [18, 20].

Не обсуждая коммуникативную нагрузку разных элементов песни, стоит отметить, что параметры частоты (безотносительно элемента, с которым они были связаны) оказались менее вариабельны, чем параметры длительности. Наиболее изменчивыми оказались «rump»-слоги и первые элементы «boom»-слов.

Демонстративная вокализация, как поведенческая реакция самца выпи в период гнездования, оказалась очень устойчивой и не зависящей от географического местоположения. Неизменность проявилась как на уровне общего рисунка (обязательное начало: три «rump»-слога и один «boom»-слог), так и на уровне физических параметров отдельных элементов. Различия найдены в максимальной продолжительности песни, но речь, по-видимому, должна идти только об индивидуальной изменчивости, а не о каких-либо географических вариациях. К таким же постоянным, не зависящим от географии, особенностям следует отнести и найденные отличия в длительности первого и последующих «boom»-слов (точнее – их наиболее громких элементов).

Автор выражает благодарность И.В. Ильинскому и С.А. Фетисову за всестороннюю помощь в проведении исследований.

Литература

1. Дмитренко М. Г. Выпь *Botaurus stellaris* (Linnaeus, 1758) // Птицы России и сопредельных регионов. Пеликанообразные, аистообразные, фламингообразные. - М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2011. - С. 155-177.
2. Ильинский И. В., Пчелинцев В. Г., Фетисов С. А. Наблюдения за гнездованием выпи *Botaurus stellaris* в Себежском Поозерье (Псковская область) // Русск. орнитол. журн. – 1997. Экспресс-выпуск. № 17. - С. 16-21.
3. Ильинский И. В., Фетисов С. А. Характеристика демонстративного "пения" большой выпи // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование: тезисы докл. I съезда Всесоюз. орнитол. общ-ва и IX Всесоюз. орнитол. конф. - Л.: Изд-во АН СССР, 1986. - С. 264-266.
4. Ильинский И. В., Фетисов С. А., Яновский И. Ю. Сезонные и суточные ритмы пения выпи *Botaurus stellaris* в условиях Псковского Поозерья // Русск. орнитол. журн. – 2010. Экспресс-выпуск. № 618. - С. 2207-2211.
5. Холодковский Н. А., Силантьев А. А. Птицы Европы. Практическая орнитология с атласом европейских птиц. - СПб, Изд-е А.Ф. Девриена, 1901. – 635 с.
6. Яновский И. Ю. К вопросу о формировании индивидуальных территорий самцами выпи *Botaurus stellaris* // Русск. орнитол. журн. – 2012. Экспресс-выпуск. № 720. - С. 117-124.
7. Catchpole C. K., Slater P. J. R.. Bird song: biological themes and variations. Second edition. - Cambridge Univ.Press., 2008 - 335 p.
8. Chapin J. P. The function of the oesophagus in the bittern's booming // The Auk. – 1922. Vol. 39. - P.196-202.
9. Gilbert G., McGregor P. K., Tyler G. A. Vocal individuality as a census tool: Practical considerations illustrated by a study of two rare species // Journal of Field Ornithology. – 1994. Vol. 65. - P. 335-348.
10. Gilbert G., Tyler G. A., Smith K. W. Local annual survival of booming male Great Bittern *Botaurus stellaris* in Britain, in period 1990-1999 // Ibis. – 2002. Vol. 144. - P. 51-61.
11. Ianovschi I., Osipova L. Sound insulation of artificial and natural sound signals in reeds habitats // ACOUSTICS'08: Abstracts. – Paris, 2008. - P. 1454.
12. McGregor P. K., Byle P. Individual distinctive bittern booms: potential as a census tool // Bioacoustic. – 1992. Vol. 4. – P. 93-109.
13. Polak M. Booming activity of male Great Bittern *Botaurus stellaris* in relation to reproductive cycle and harem size // Ornis Fennica. – 2006. Vol. 83. - P. 27-33.
14. Poulin B., Lefebvre G. Optimal sampling of booming Bitterns *Botaurus stellaris* // Ornis Fennica. – 2003a. Vol. 80. – P. 11-20.
15. Poulin B., Lefebvre G. Variation in booming among Great Bitterns *Botaurus stellaris* in the Camargue, France // Ardea. – 2003b. Vol. 91, № 2. – P. 177-181.
16. Puglisi L., Adamo C. Discrimination of individual voices in male Great Bittern (*Botaurus stellaris*) in Italy // The Auk. – 2004. Vol. 121, № 2. P. 541-547.

17. Puglisi, L., Adamo C., Baldaccini, N. E., 2005. Man-induced habitat changes and sensitive species: a GIS approach to the Eurasian Bittern (*Botaurus stellaris*) distribution in a Mediterranean wetland // Biodiversity and Conservation. – 2005. Vol. 14. - P. 1909-1922.
18. Puglisi, L., Pagni, M., Bulgarelli, Ch., Baldaccini, N. E. The possible functions of calls organization in the bittern (*Botaurus stellaris*) // Italian Journal of Zoology. – 2001. Vol. 68. – P. 315–321.
19. Studer J.H. The birds of North America. - N.Y., 1903. - 191 p.
20. Voisin C. The herons of Europe. - Bloomsbury Publishing PLC, 1991. - 376 p.
21. Zimmermann R. Zur Oekologie und Biologie der Grogen Rohrdommel, *Botanrus stellaris* L., in der Oberlausitzer Niederung. // Journal of Ornithology. - 1929. Vol. 77, №4. – P. 249-266.

Ишбирдин А.Р.¹, Кулагин А.Ю.², Мокин А.А.³

¹Доктор биологических наук, профессор, Башкирский государственный университет; ²Доктор биологических наук, профессор;

³Аспирант, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРИЗНАКОВ ИВЫ БЕЛОЙ (*SALIX ALBA* L.)

Аннотация

*В работе проведено изучение адаптационной изменчивости *S.alba* на морфологическом уровне в бассейнах рек Белая, Худолаз и Блява – районах интенсивного техногенного воздействия на природные комплексы. Результаты исследования позволяют разработать методику биоиндикации и мониторинга загрязнения околородных экосистем в районе техногенного воздействия.*

Ключевые слова: Флуктуирующая асимметрия, ива белая (*S.alba*), загрязнение.

Ishbirdin A.R.¹, Kulagin A. Yu.², Mokin A.A.³

¹Doktor of Biological Sciences, Professor, Bashkir State University; ²Doktor of Biological Sciences, Professor; ³Postgraduate student,

Bashkir State Pedagogical University of M. Akmulla.

EXTREME EXPOSURE FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF RESISTANCE WHITE WILLOW (*SALIX ALBA* L.)

Abstract

*The study of adaptive variation *S.alba* at the morphological level in the river basins White, Hudolaz and Blyava - areas of intense anthropogenic impact on natural systems. Results of the study will develop a methodology for bio-indication and monitoring of pollution-related ecosystems in the industrial impact.*

Keywords: Fluctuating asymmetry, white willow (*S.alba*), pollution.

На Южном Урале сосредоточен ряд крупных предприятий металлургической отрасли, что ставит территорию под жёсткий техногенный пресс [1]. В связи с этим становится актуальным использование методов биологической индикации, позволяющих получить достоверную информацию о состоянии окружающей среды.

Ива белая (*Salix alba*) L. — наиболее перспективный в этом плане вид, произрастающий в местах с различными экологическими условиями [2].

Целью исследования было изучение воздействия экстремальных факторов на устойчивость развития признаков *S. alba* L.

В сезоны 2010-2011 гг. на территории г.г. Уфа, Медногорск и Сибай выполнены 27 выборки. Со 135 средневозрастных деревьев было отобрано по 30 образцов листовых пластинок.

Отбор листьев производился с нижней части кроны после окончания формирования и роста листовых пластин.

Материал собирался в местах с различной степенью загрязнения и увлажнения. По степени загрязнения материал собирался непосредственно у источника загрязнения в местах сброса сточных вод, на незначительном удалении от источника загрязнения выше и ниже по течению водотоков, а также в относительно чистом для данного региона месте на значительном удалении выше и ниже источника загрязнения по водотоку. По степени увлажнения отбор материала производился в прибрежной зоне и на удалении от него.

После сбора материала, образцы для сохранения первичных соотношений размеров подвергались временной заморозке и дальнейшему сканированию на сканере CanoScan LIDE Canon. Режим сканирования – не менее 150 dpi в виде цветного изображения в формате JPEG.

Для оценки величины флуктуирующей асимметрии (ФА) листовой пластинки использовали стандартный набор из 5 морфологических признаков [3], характеризующих стабильность формообразования листовой пластинки в онтогенезе.

С каждого листа снимали показатели по пяти промерам левой и правой сторон листа: 1 – ширина левой и правой половинок листа (от границы центральной жилки до края листа); 2 – длина жилки второго порядка, второй от основания листа; 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; 4 – расстояние между концами этих же жилок; 5 – угол между главной жилкой и 2-й от основания листа жилкой 2-го порядка.

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью Image, а также пакета прикладных программ Microsoft Excel.

При воздействии экстремальных факторов наибольшую асимметрию проявил признак ширина левой и правой половинок листа и поэтому является самым информативным признаком в оценке качества среды.

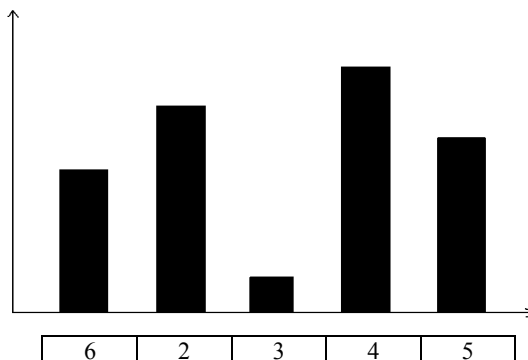


Рис. 1. Влияние уровня загрязнения на значения интегрального показателя флуктуирующей асимметрии в окрестностях г. Медногорск.

Примечание: По оси абсцисс – расположены выборки в топографическом порядке по течению водотока; по оси ординат показаны – значения интегрального показателя стабильности развития. 2 – выборка расположенная выше объекта загрязнения (медно-серный комбинат); 3 – выборка расположенная рядом с МСК; 4 – выборка расположенная ниже от МСК; 5– выборка расположена на значительном удалении ниже от МСК; 6– выборка расположенная на значительном удалении выше от МСК.

Результатами исследований отмечено, что по мере приближения к объекту загрязнения наблюдается увеличение значений интегральных показателей. Наибольшие значения интегральных показателей флуктуирующей асимметрии (0,248 и 0,237) наблюдаются в выборках, выполненных на незначительном удалении от объекта загрязнения. Наименьшее значение интегрального показателя (0,173) отмечено в выборке, выполненной вблизи от объекта загрязнения, что является проявлением стабилизации в развитии признаков. В этом случае ФА следует понимать не только как изменчивость под влиянием факторов среды, но и как один из путей проявления адаптационного механизма (см. рис.1).

Для г. Уфа и г. Сибай наибольшие значения интегральных показателей отмечены в выборках, выполненных на удалении от воды – 0,160 и 0,219 (соответственно). На градиенте уменьшения увлажнения отмечено возрастание значений интегрального показателя ФА, что является проявлением дестабилизации в развитии признаков.

В ряду Уфа-Сибай-Медногорск, в котором нарастает континентальность и снижается увлажненность климата, наблюдается увеличение в целом показателя ФА. Что является проявлением влияния климатических условий.

Наибольшую асимметричность проявили выборки, выполненные в г. Медногорск. Поэтому загрязнение можно считать доминирующим и определяющим фактором в жизни исследуемого вида, которое оказывает стимулирующее влияние на развитии признака.

Литература

1. Тимофеева С.С. Биотехнология обезвреживания сточных вод // Хим. и технол. Воды. № 5. 1995. С. 525-532.
2. Кулагин А.Ю. Ивы: техногенез и проблемы оптимизации нарушенных ландшафтов. Уфа: Гилем, 1998.
3. Кузнецов М.Н., Голышкин Л.В. Сравнительная характеристика особенностей флуктуирующей асимметрии листьев яблони в разных экологических условиях // Сельскохозяйственная биология. №3. 2008. С. 72-77.

Остапенко О.В.

Кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры гистологии и эмбриологии. Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛЕТОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В УСЛОВИЯХ ГИПОТИРЕОЗА

Аннотация

В статье рассмотрена проблема изменений происходящих в поджелудочной железе при врожденном гипотиреозе. Проведен анализ ультраструктурных изменений клеток экзокринной части поджелудочной железы. Результаты могут быть использованы в эндокринологии и гастроэнтерологии.

Ключевые слова: поджелудочная железа, гипотиреоз, электронная микроскопия.

Ostapenko O.V.

PhD in medicine, senior lecturer of chair of histology and embryology, National medical university of A.A. Bogomoltsa

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE CELLS OF PANCREAS IN HYPOTHYROIDISM

The article deals with the problem of changes occurring in the pancreas with congenital hypothyroidism. The analysis of the ultrastructural changes in the cells of the exocrine part of pancreas. The results can be used in endocrinology and gastroenterology.

Keywords: pancreas, hypothyroidism, electronic microscopy.

В настоящее время резко увеличилось количество патологии щитовидной железы, в том числе и гипотиреоз. В Украине за последнее десятилетие заболеваемость первичным гипотиреозом увеличилось с 115,2 случаев на 100 тыс. взрослого населения в 2000 г. до 198,9 случаев в 2010 г. [1].

Нарушение в функциональной активности щитовидной железы приводит к системным нарушениям большинства органов и всего организма в целом. Однако работ посвященных изучению морфологических изменений органов пищеварительной системы, в том числе и поджелудочной железы, очень мало.

Целью исследования было изучить морфофункциональные изменения клеток поджелудочной железы и структур микроциркуляторного русла.

Материалы и методы. Исследование было проведено на белых крысах-самцах, массой 180-200 г. Животные были разделены на две группы: 1 – интактные животные; 2 группа состояла из животных, в возрасте 1,5 месяца с врожденным гипотиреозом. Содержание лабораторных животных отвечало «Общепринятым этическим принципам экспериментов над животными». С целью контроля гипотиреоза метода иммуноферментного анализа определяли уровень свободного тироксина в плазме крови. Животных выводили из эксперимента под легким эфирным наркозом путем декапитации [2].

Для электронно-микроскопического исследования использовали кусочки поджелудочной железы. Обработку проводили согласно общепринятой методике. Ультратонкие срезы изготавливали с помощью ультрамикротомы LKB III, исследовали под электронным микроскопом ПЕМ-125К.

Результаты исследований. Электронно-микроскопическое исследование показало, что врожденный гипотиреоз проявляется в виде «недоразвития» железы и дистрофических изменений. Наиболее яркие изменения выявлены в митохондриях, эндоплазматической сети и секреторных гранулах (рис.1).

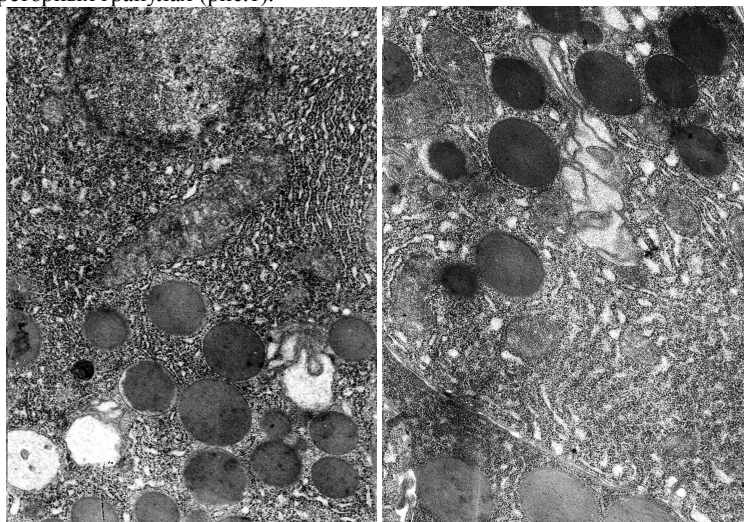


Рис.1. Фрагменты ациноцитов поджелудочной железы крыс с врожденным гипотиреозом в возрасте 1,5 месяца. Ув. 9600.

Резко снижено количество митохондрий, часть митохондрий с электронно светлым матриксом, слабо различимыми кристами, количество крист значительно снижено, по сравнению с контрольной группой. Встречаются митохондрии с признаками нарушения

целостности внутренней или наружной мембран. Цистерны гранулярная и агранулярная эндоплазматической сети расположены хаотично, разрозненными группами и менее плотно по сравнению с контрольной группой. Местами на месте мембранных органелл образуются миелоноподобные тельца, что свидетельствует об активации процессов ПОЛ. Существенные изменения отмечаются и сбоку зимогенных гранул. Большая часть гранул содержит прозимоген. В части клеток в ядрах отсутствуют ядрышки.

Эндотелий капилляров, содержит мелкие везикулы и вакуоли. Люминальная поверхность становится гладкой, в редких случаях образует выросты. Субэндотелиальное пространство расширяется, заполняется волокнистым компонентом.

Выводы: Проведенное исследование ультраструктурной организации стромы и паренхимы поджелудочной железы при врожденном гипотиреозе выявило изменения во всех ее структурных компонентах. Отражаются на функциональной активности пищеварительной железы. Полученные данные свидетельствуют о необходимости терапевтической коррекции данных изменений.

Литература

1. Паньків В.І. Особливості перебігу гіпотиреозу у поєднанні з шемічною хворобою серця// Практична ангіологія.— 2009.— № 9–10 (28–29).— С. 52–56.
2. Эвтаназия экспериментальных животных (методические рекомендации по выведению животных из эксперимента). – М: Наука, 1985.– 32 с.

Садовникова А.М.¹, Болотов А.В.², Афанасьева Н.В.³, Болотова Т.А.⁴, Болотова Н.А.⁵

¹Кандидат биологических наук, доцент, ФГБУ ВПО «Иркутский государственный университет», Филиал ФГБУ ВПО «Российский Государственный Университет Физической Культуры, Спорт, Молодежи и Туризма» в г. Иркутске;

²Старший преподаватель кафедры физиологии и психофизиологии, ФГБУ ВПО «Иркутский государственный университет», Филиал ФГБУ ВПО «Российский Государственный Университет Физической Культуры, Спорт, Молодежи и Туризма» в г. Иркутске;

³Магистрант, Филиал ФГБУ ВПО «Российский Государственный Университет Физической Культуры, Спорт, Молодежи и Туризма» в г. Иркутске;

⁴Студент, ФГБУ ВПО «Иркутский государственный университет»;

⁵Студент, ФГБУ ВПО «Иркутский государственный университет»

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ ПАЛЬЦЕВОЙ ДЕРМАТОГЛИФИКИ СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОВОЙ ПРЕНАДЛЕЖНОСТИ

Аннотация

Работа посвящена изучению вариабельности основных характеристик кожного узора пальцев в зависимости от половой принадлежности. Сравнительный анализ частоты встречаемости различных узоров на ногтевых фалангах пальцев рук показал, что у юношей по сравнению с девушками статистически достоверно реже встречаются арки на втором пальце левой руки, чаще радиальные петли на втором пальце как левой, так и правой рук, завитки на первом, третьем и четвертом пальцах правой руки. По степени распространенности на первом месте стоит ульнарная петля, затем завиток, как у юношей, так и у девушек, далее радиальная петля у юношей и арка у девушек, далее двойная петля и на последнем месте радиальная петля у девушек и арка у юношей. Различия между полами по суммарной интенсивности узоров (дельтовый индекс) не выявлены.

Ключевые слова: кожный узор пальцев рук, половой диморфизм, дельтовый индекс.

Sadovnikova A.M.¹, Bolotov A.V.², Afanasyeva N.B.³, Bolotova T.A.⁴, Bolotova N.A.⁵

¹Ph.D. in biology, associate professor, Faculty of Biology and Soil science of Irkutsk State University, the branch of the Federal Budget Institution of Higher Professional Education «Russian State University of physical Culture, Sport, Youth and Tourism» in Irkutsk;

²Senior lecturer in physiology and neuroscience, Faculty of Biology and Soil science of Irkutsk State University, the branch of the Federal Budget Institution of Higher Professional Education «Russian State University of physical Culture, Sport, Youth and Tourism» in Irkutsk;

³Master student, the branch of the Federal Budget Institution of Higher Professional Education «Russian State University of physical Culture, Sport, Youth and Tourism» in Irkutsk;

⁴Student, Faculty of Biology and Soil science of Irkutsk State University;

⁵Student, Faculty of Biology and Soil science of Irkutsk State University

COMPARATIVE STUDY OF THE VARIABILITY OF TRAITS OF FINGER DERMATOGLYPHICS OF STUDENTS DEPENDING ON SEXUAL IDENTITY

Abstract

This article was devoted to research variability of common characteristics dermal pattern according to sexual identity. Comparison occurrence of various dermal patterns on the nail phalanxes was carried out. Results showed rarer occurrence of arches on the second finger of left hand, more often radial loops on the second finger of left and right hands and whorls on the first, third and fourth fingers of right hand for men than for women. It was detected a prevalence the first place is ulnar loop, and then whorl both for men and for women, radial loop for men and arch for women. A double loop and a radial loop were determined for women and a loop for men as least common patterns. The differences between the sexes in total intensity (the deltoid index) were not found.

Keywords: the dermal pattern of fingers, the sexual dimorphism, the deltoid index.

Введение

По данным литературы дерматоглифика женщин рассматривается как упрощенный вариант дерматоглифики мужчин [4]. С целью конкретизации различий дерматоглифики у мужчин и женщин проведено сравнительное исследование изменчивости признаков пальцевой дерматоглифики студентов в зависимости от половой принадлежности.

Материалы и методы

В эксперименте участвовал 131 студент (63 девушки и 68 юношей). Все обследованные принадлежали к европеоидной расе, постоянно проживали в Иркутской области и обучались в Иркутском государственном университете.

Пальцевая дерматоглифика изучалась стандартным методом с оценкой типа узора и суммарной интенсивности узоров [1]. Фенотипы пальцевой дерматоглифики определялись по комбинациям узоров в соответствии с теорией мономерного доминантного наследования типов пальцевых узоров A-L-W и межаллельного взаимодействия генов системы A-L-W [2]. В исследовании были выделены фенотипы 10L (L), AL, ALW, LW, WL. Фенотип LW представлен в виде фенотипов LW (петель более 5) и WL (завитков 5 или более). Рассматривая частоту встречаемости различных узоров на ногтевых фалангах пальцев рук, дополнительно выделяли разновидности петлевого узора: ульнарная петля - Lu; радиальная петля - Lr; двойная петля - 2L. Суммарная интенсивность узоров оценивали по дельтовому индексу: DL=2W+L. Достоверность различий между независимыми результатами, полученными в ходе сравнительного анализа, определяли по t-критерию Стьюдента [3].

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 представлено распределение студентов по комбинации узоров на ногтевых фалангах пальцев рук у юношей и девушек.

Таблица 1 Количество студентов с определенной комбинацией узоров на ногтевых фалангах пальцев рук в обследованных группах студентов, %

Тип комбинации узора	девушки, n=63	юноши, n=68
AL	20	20
ALW	8	4
L	16	20
L W	54	52
W	2	4

Самым редким как у юношей, так и у девушек является узор типа «арка» А. Наличие данного узора на всех 10 пальцах не выявлено ни у одного из испытуемых. Самый сложный узор - «завиток» W, на 10 пальцах выявлен только у 2% девушек и 4% юношей. Узор типа «петля» на всех пальцах является более распространенным, но немного чаще встречается у юношей (в 20% случаев против 16% у девушек). Около половины обследованных имеют комбинацию узоров LW как среди юношей, так и среди девушек. Из таблицы также следует, что по распространенности других комбинаций узоров половые различия отсутствуют (комбинация AL) или незначительны (комбинация ALW).

Частота встречаемости различных узоров на ногтевых фалангах пальцев рук у юношей и девушек представлена в таблице 2.

Таблица 2 Частота встречаемости различных узоров на ногтевых фалангах пальцев рук в обследованных группах студентов, %

Рука	Юноши, n=68					Девушки, n=63				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
А	Арка									
правая	4	16	10	1	0	2	17	13	2	2
левая	4	12	7	0	0	1	24	10	5	2
сумма	4	14	8,5	0,5	0	1,5	20,5	11,5	3,5	2
Lu	Ульнарная петля									
правая	41	22	59	47	81	55	29	67	62	81
левая	62	26	74	69	84	65	29	70	57	87
сумма	51,5	24	66,5	59	82,5	60	29	68,5	59,5	84
Lr	Радиальная петля									
правая	2	37	4	0	0	0	22	3	0	0
левая	0	26	3	0	0	0	11	3	0	0
сумма	1	31,5	3,5	0	0	0	16,5	3	0	0
2L	Двойная петля									
правая	12	4	6	3	1	13	3	6	3	3,0
левая	10	3	3	6	9	13	11	6	8	2,0
сумма	11	3,5	4,5	4,5	5	13	7	6	5,5	2,5
W	Завиток									
правая	41	21	21	49	18	30	29	11	33	14
левая	24	32	13	25	7	21	25	11	30	9
сумма	32,5	26,5	17	37	12,5	25,5	27	11	31,5	11,5

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели, различия между которыми достоверны ($p < 0,05$).

Узор типа «арка» чаще всего встречается на втором пальце и третьем пальцах, а реже всего на четвертом и пятом пальцах. Выявлено, что у девушек арка на втором пальце левой руки встречается в два раза чаще по сравнению с юношами. У девушек по этому типу узора выявлена левосторонняя асимметрия.

Узор типа «ульнарная петля» чаще всего встречается на пятом пальце. Затем по нисходящей на третьем, четвертом и первом пальцах. На втором пальце данный тип узора встречается реже всего. У юношей по этому типу узора выявлена левосторонняя асимметрия.

Узор типа «радиальная петля» выявлен только на втором и третьем пальцах, а у юношей еще и на первом пальце правой руки. Количество радиальных петель у юношей на втором пальце встречается в два раза чаще, чем у девушек. По этому типу узора выявлена правосторонняя асимметрия.

Узор типа «двойная петля» чаще всего встречается на первом пальце, для остальных пальцев закономерности не выявлено. Различия между девушками и юношами не существенны.

Узор типа «завиток» чаще всего встречается на четвертом пальце, а реже всего на третьем и пятом пальцах. Данный тип узора более распространен у юношей и достоверно чаще по сравнению с девушками встречается на первом, третьем и четвертом пальцах правой руки. По этому типу узора выявлена правосторонняя асимметрия. Таким образом, самый сложный узор наиболее распространен на руке, которая играет более важную роль в адаптивном поведении.

В целом, сравнительный анализ частоты встречаемости различных узоров на ногтевых фалангах пальцев рук у юношей и девушек показал, что у юношей по сравнению с девушками статистически достоверно реже встречаются арки на втором пальце левой руки, чаще радиальные петли на втором пальце как левой так и правой руки, завитки на первом, третьем и четвертом пальцах правой руки. По сравнению с данными литературы частота встречаемости радиальных петель у юношей обследованной группы выше почти в два раза.

Самым распространенным узором является ульнарная петля, затем завиток, далее радиальная петля у юношей и арка у девушек, далее двойная петля и на последнем месте радиальная петля у девушек и арка у юношей.

Имеются различия и по распределению узоров на разных пальцах. Дуговой узор чаще обнаруживается на 2-ом и реже на 3-ем пальцах, петлевой на 5-ом и 3-ем, завитки – на 1-ом и 4-ом пальцах рук, что согласуется с литературными данными. Такое распределение узора, устанавливалось в результате эволюции манипуляторных и орудийных действий, когда отбирался оптимально тактильно-рецепторный аппарат вместе сего поверхностной структурой [2].

В таблице 3 представлено распределение студентов по определенному типу узора на ногтевых фалангах пальцев рук у юношей и девушек.

Таблица 3 Количество студентов с определенным типом узоров на ногтевых фалангах пальцев рук, %

Тип узора	девушки, n=63	юноши, n=68
A	32	25
Lu	95	91
Lr	29	46
2L	38	34
W	62	62

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели, различия между которыми достоверны ($p < 0,05$).

У юношей по сравнению с девушками статистически достоверно реже встречаются арки (у 25% и 32% соответственно), чаще радиальные петли (у 46% и 29% соответственно). По распространенности других узоров различия между полами не существенны.

Сравнительная оценка суммарной интенсивности узоров по дельтовому индексу DL приведена в таблице 4. Различия между полами по данному признаку не выявлены.

Таблица 4 Дельтовый индекс на ногтевых фалангах пальцев рук в обследованных группах студентов

рука	Правая					Левая					средн ий
палец	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
DL, юноши	1,45± 0,082	1,08± 0,07	1,17± 0,069	1,5± 0,065	1,2± 0,049	1,26± 0,068	1,23± 0,079	1,1± 0,065	1,29± 0,056	1,16 ± 0,04 5	12,49 ± 0,47
DL, девушки	1,428± 0,0667	1,142± 0,087	1,047± 0,069	1,349± 0,064	1,16± 0,051	1,317± 0,063	1,126± 0,097	1,079± 0,065	1,35± 0,072	1,09 5± 0,04 3	12,04 ± 0,478 1
P	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0, 05	>0,05

В таблице 5 представлено распределение студентов по определенному уровню дельтового индекса на ногтевых фалангах пальцев рук у юношей и девушек.

Таблица 5 Количество студентов с определенным уровнем дельтового индекса пальцевых узоров на ногтевых фалангах пальцев рук, %

Дельтовый индекс	девушки, n=63	юноши, n=68
Низкий (4-9)	21	22
Средний (10-12)	38	32
Высокий (13-20)	41	46

Низкий дельтовый индекс выявлен у 21% девушек и 22% юношей. Средний дельтовый индекс более характерен для девушек (38% и 32% соответственно), а высокий для юношей (41% и 46% соответственно).

Закключение

На основании полученных данных удалось выявить ряд особенностей в каждом рисунке пальцев рук в зависимости от половой принадлежности. Изучение комбинации узоров на ногтевых фалангах пальцев рук показало следующее. Один тип узора на всех 10 пальцах у 18 % девушек и 24% юношей. При этом, узор типа «арка» A на всех 10 пальцах не выявлен ни у одного из испытуемых; узор типа «завиток» W выявлен у 2% девушек и 4% юношей; узор типа «петля» выявлен у 20% юношей и 16% девушек. У остальных обследованных на ногтевых фалангах пальцев рук наблюдается комбинация узоров. Около половины обследованных имеют комбинацию узоров L W, 20% имеют комбинация AL как среди юношей, так и среди девушек; 8% девушек и 4 % юношей имеют комбинация ALW.

Распределение студентов по определенному типу узора на ногтевых фалангах пальцев рук показало, что у юношей по сравнению с девушками статистически достоверно реже встречаются арки (у 25% и 32% соответственно), чаще радиальные петли (у 46% и 29% соответственно). По распространенности других узоров различия между полами не существенны. Распределение студентов по определенному уровню дельтового индекса на ногтевых фалангах пальцев рук показал, что различия между юношами и девушками незначительны.

Сравнительный анализ частоты встречаемости различных узоров на ногтевых фалангах пальцев рук у юношей и девушек показал, что у юношей по сравнению с девушками статистически достоверно реже встречаются арки на втором пальце левой руки, чаще радиальные петли на втором пальце как левой так и правой руки, завитки на первом, третьем и четвертом пальцах правой руки. Самым распространенным узором является ульнарная петля, затем завиток, как у юношей так и у девушек, далее радиальная петля у юношей и арка у девушек, далее двойная петля и на последнем месте радиальная петля у девушек и арка у юношей. Дуговой узор чаще обнаруживается на 2-ом и реже на 3-ем пальцах, петлевой на 5-ом и 3-ем, завитки – на 1-ом и 4-ом пальцах рук. Сравнительная оценка суммарной интенсивности узоров по дельтовому индексу показала, что различия между полами по данному признаку не выявлены.

Таким образом, точка зрения, согласно которой дерматоглифика женщин рассматривается как упрощенный вариант дерматоглифики мужчин, не нашла подтверждение в нашем исследовании. В обследованной группе студентов половой диморфизм по кожному рисунку пальцев рук выражен слабо. Определить половую принадлежность индивида по качественным характеристикам кожного узора пальцев можно только предположительно.

Литература

1. Гладкова Т. Д. Дерматоглифический метод в антропологии, антропогенетике, медицине и криминалистике / Т. Д. Гладкова. – М. : Наука, 1989. – 84 с.
2. Гусева И. С. Морфогенез и генетика гребешковой кожи / И. С. Гусева. – Минск : Беларусь, 1986. – 158 с.
3. Тегако Л. И. Практическая антропология : учеб. пособие / Л. И. Тегако, О. В. Марфина. – Ростов-н/Д : Феникс, 2003. – 320 с.
4. Хить Г. Л. Видовые и расовоспецифические особенности полового диморфизма у человека по признакам дерматоглифики / Г. Л. Хить, Н. А. Долина // Единство и многообразие человеческого рода. – М. : Изд-во Ин-та этнологии и антропологии РАН, 1997. – Ч. 1. – 335 с.

Статья посвящена микроструктурным исследованиям пера некоторых представителей курообразных, голубеобразных и рябкообразных птиц. Результаты исследований могут быть использованы в разных сферах научной и практической деятельности человека.

Ключевые слова: птерилография, таксономическая идентификация, микроструктура пера.

Silaeva O.L.

Doctor of Biology, Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences

TAXONOMICAL FEATURES OF FEATHER MICROSTRUCTURE

Abstract

The article is devoted to microstructural feather investigations of some representatives of Galliformes, Columbiformes and Pterocletiformes. Investigation results can be used in the different spheres of scientific and practical activity of men.

Keywords: pterylography, taxonomical identification, feather microstructure.

Перьевой покров является объектом исследования в самых разных областях орнитологии, в частности, авиационной, зоологии (кормовое поведение животных, например), палеонтологии, палеобиологии и археологии, этнографии и антропологии, в экологическом образовании, криминалистике и биологической экспертизе. При проведении полевых орнитологических исследований бывает необходимо определить таксономическую принадлежность птицы по найденному перу, чтобы получить данные относительно статуса вида, процесса линьки и т.д.

Идентификация вида не всегда возможна по макроструктурным признакам пера, в особенности, если имеющееся перо не принадлежит к маховым или рулевым, а также в том случае, если в руках эксперта оказывается лишь небольшая часть пера. В этом случае исследователи прибегают к изучению микроструктуры пера.

Материал и метод

В данной работе исследовано строение деталей типичных пуховых лучей¹ с пуховых бородок² середины базальной части опахал контурных и полупуховых покровных перьев (преимущественно межлопаточных), принадлежащих к 8 видам Курообразных, 4 видам Голубеобразных и 1 виду Рябкообразных. Исследовали по несколько перьев от одной – трёх особей каждого вида. Основное внимание уделяли узлу³ как одной из наиболее важных для идентификационного анализа деталей луча. Узел – это вздутие на апикальной части сегмента, снабжённое несколькими узловыми зубцами, отличающимися по длине. Строение узлов очень разнообразно, но их конфигурация, плотность расположения на луче имеют диагностическое значение [1, 2; 3, 4].

Исследования проводили в светооптическом микроскопе «Leica» при увеличении в $\times 25 - \times 400$.

Описание микроструктуры

Курообразные. У рябчика узлы могут иметь колокольчатую или округлую форму. Есть также узлы в виде выпуклостей, возможно, это неразвитые структуры, которые мы обозначили как узлы промежуточной формы. Все узлы пигментированы. Подавляющее большинство колокольчатых узлов в разных частях луча имеют хорошо выраженные узловые зубцы⁴. Округлые узлы имеют кольцевидную закругленную форму, напоминающую бублик, кольца этих узлов могут спадать, образуя множественные структуры. На узлах промежуточной формы узловые зубцы едва намечены. На одном опахальце в базальной его части имеются длинные колокольчатые и промежуточной формы узлы (рис. 1).

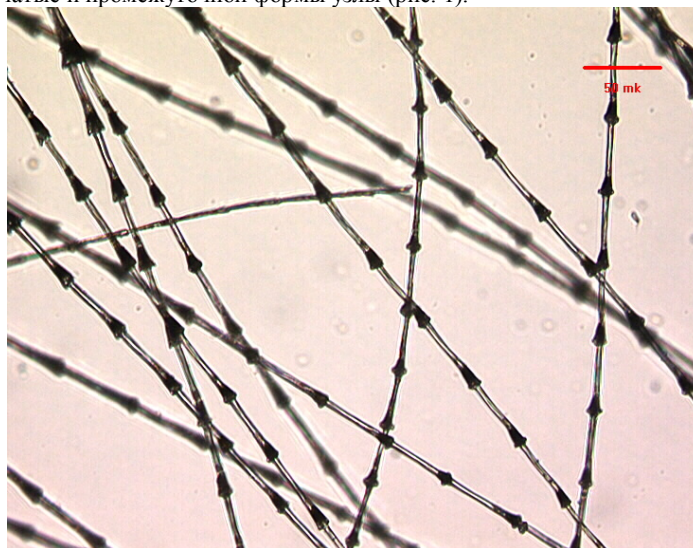


Рис. 1 - Узлы на пуховых лучах рябчика

На другом опахальце в базальной и медиальной частях узлы в форме бублика. Есть сдвоенные узлы — соскользнувшие округлые узлы.

У глухаря и тетерева короткие округлые узлы, колокольчатые с 3 – 4 небольшими зубцами и узлы промежуточной формы. Пигментация узлов неравномерная. В самых дистальных концах луча обоих опахальцев узлы резко уменьшаются в размере,

¹ Луч (бородка второго порядка; лат. *radius*; англ. *barbule*) — вторичный отросток, симметрично прикрепленный на латеральных сторонах стержня первичного отростка.

² Бородка (бородка первого порядка; лат. *ramus*; англ. *barb*) — первичный отросток, обычно симметрично прикрепленный на латеральных сторонах стержня пера.

³ Узел (лат. *nodus*; англ. *node*) — место соединения сегментов ороговевших чешуек, обёртывающих пуховый луч.

⁴ Узловой зубец (лат. *dens nodosus*; англ. *nodal prong*) — короткий вырост на дистальном конце узла, всего узел может иметь до 3–4 зубцов.

количество зубцов сокращается до одного. В базальной и медиальной частях луча округлые узлы с разной степенью развития кольца перемежаются с колокольчатыми. Есть сползшие кольца, но не более трёх (рис. 2).

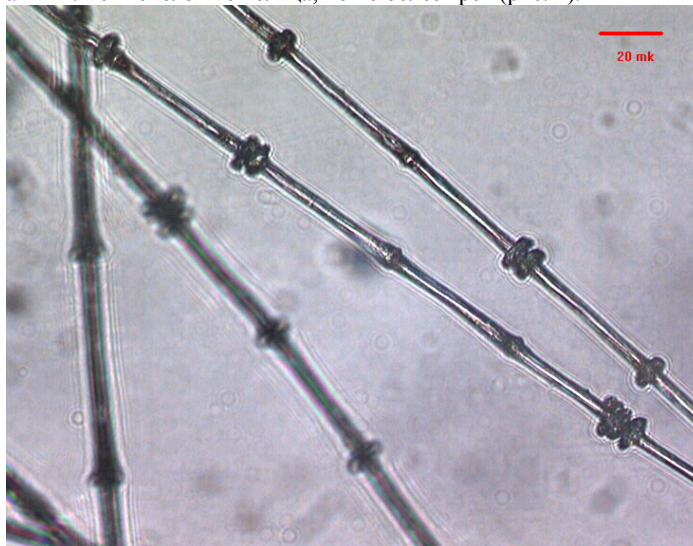


Рис. 2 - Множественные узлы пуховых лучей тетерева.

У белой куропатки мелкие узлы, округлые, а также колокольчатые треугольные с тремя зубцами. Есть множественные узлы - до 4–5 соскользнувших колец.

На пуховых лучах перепела короткие округлые узлы с широкими валиками; колокольчатые — компактные, зубцы выражены нечётко, встречаются узлы промежуточной формы. Узлы пигментированы по центру, междоузлия — частично.

У серой куропатки в базальной части луча узлы имеют чётко выраженную колокольчатую форму, в медиальной части сосредоточены колокольчатые узлы с короткими узловыми зубцами. Два – три узловых зубца почти прозрачные, пигментирована середина узла и частично междоузлия. Типичных для отряда округлых узлов немного. Множественных узлов крайне мало.

У обыкновенного турача и обыкновенного фазана на пуховых лучах имеются колокольчатые узлы с 3–4 узловыми зубцами. Округлые узлы очень короткие. Ближе к апикальной части колокольчатые узлы сменяются короткими узлами со слабо выраженными зубцами. Соскользнувших колец не более двух.

Все типы узлов домашней курицы мелкие. У колокольчатых треугольных 3–4 узловых зубца слабо выражены. Из множественных узлов — только двойные.

Голубеобразные. По направлению к дистальному концу узлы на пуховых лучах сизого голубя уменьшаются за счет утери зубцов [3]. Типичные четырёхлопастные узлы расположены только в базальных и медиальных частях лучей; по направлению к дистальному концу они уменьшаются и выглядят как слегка выпуклые затемнения на более светлых междоузлиях. Сглаженные узлы без лопастей, похожие на таковые куриных промежуточной формы, есть, в частности, у сизого голубя и клинтуха.

С разных сторон бородки имеется разное количество узлов на лучах. У сизого голубя, вахиря, обыкновенной и кольчатой горлицы на одной стороне бородки лучи несут от 10 до 15 типичных узлов, на другой стороне — всего по 5–6 таких лучей в базальной части луча, у клинтуха - не более 3 на соответствующей стороне (рис. 3).

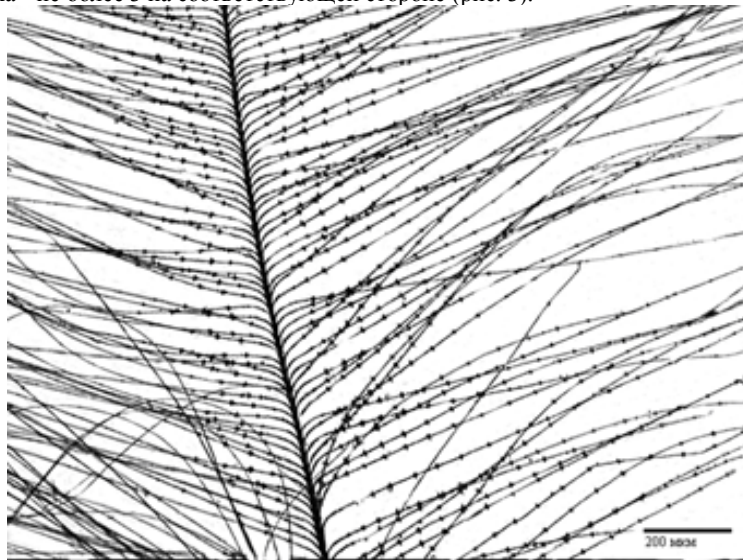


Рис. 3 - Пуховые лучи обыкновенной горлицы.

Рябкообразные. Узлы обыкновенной саджи по форме значительно отличаются от узлов исследованных нами голубей. Колокольчатая форма узлов этого вида, несущих 3–4 острых зубца, напоминает одноимённые узлы Курообразных птиц (рис. 4).

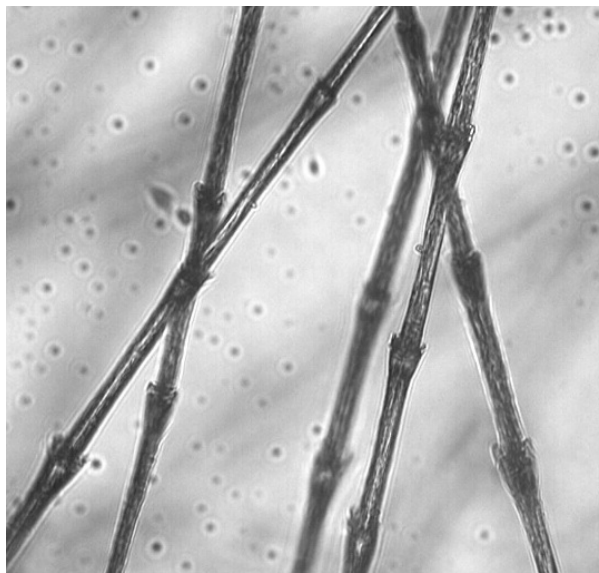


Рис. 4 - Узлы на пуховых лучах обыкновенной сажки.

Однако прослеживается полное сходство с голубями по количественному распределению узлов на лучах разных опахальцев бородки. На одной стороне имеется не более 5 типичных узлов в базальной части луча, на другой стороне узлов больше. На дистальных концах лучей по обеим сторонам стержня бородки имеются лишь небольшие выпуклости. Узлы мельче, чем у голубей.

Обсуждение результатов

У Голубеобразных на пуховых лучах под прямым углом располагаются крупные вздутые четырехлопастные узлы (рис. 5).

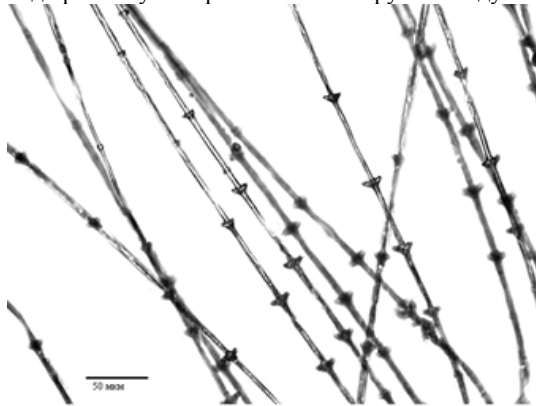


Рис.5 - Узлы пучковых лучей кольчатой горлицы. Располагаются они преимущественно в базальной части луча. На медиальных и дистальных частях лучей узлы теряют зубцы и уменьшаются. Для данного отряда характерно неравномерное количественное расположение узлов. Узлы, как правило, пигментированы, междоузлия более светлые.

Для Курообразных и некоторых других таксонов птиц характерны округлые узлы. Такие узлы-кольца могут отрываться и скользить по лучу, скапливаясь в одном месте и образуя множественные узлы [1, 2, 3]. Скопления более двух таких узлов встречаются редко, так как для этого кольца должны были бы соскользнуть одновременно с нескольких соседних узловых оснований. А пустое сочленение узла, с которого соскочил валик, хорошо различимо. В большинстве случаев распределение типов узлов следующее: на одном опахальце все лучи несут колокольчатые узлы, на другом – округлые; неразвитые узлы могут находиться и на том и на другом опахальце. Наблюдается равномерное распределение узлов по всей длине луча.

У голубей на медиальных участках луча, в частности, у сизого голубя и клинтуха есть сглаженные узлы без лопастей, похожие на таковые куриных промежуточной формы. Обыкновенная сажка из отряда Рябкообразных по указанным признакам значительно отличается от изученных нами представителей Голубеобразных, что вполне закономерно и свидетельствует об отсутствии её близкого родства с данным отрядом [5].

Функциональная значимость узлов разнообразных размеров и конфигурации (например, с зубцами в форме лопастей, расположенных перпендикулярно к междоузлию у Голубеобразных и типичных для Курообразных округлых узлов) заключается, вероятно, в необходимости создания люфта между структурами пера. Такой люфт служит для сохранения воздушной прослойки в вертикальной и горизонтальной плоскостях опахальцев бородки, образуемых лучами. В результате смягчается трение поверхностей микроструктурных элементов пера, оперение “дышит” и сохраняет тепло. В дистальных частях лучей этот люфт не так важен, так как здесь мала потребность в термоизоляции. Кроме того, присутствие округлых узлов способствует более лёгкому движению луча вокруг собственной оси, а такое движение явно предусмотрено природой, так как у луча имеется гибкое длинное основание, которое может поворачиваться на $45^{\circ} - 90^{\circ}$.

Литература

1. Brom T.G. Microscopic identification of feathers and feather fragments of Palearctic birds // *Bijdragen tot de Dierkunde*. – 1986. – V. 56. – P. 181–204.
2. Brom T.G. The diagnostic and phylogenetic significance of feather structures. Published Ph.D. thesis, University of Amsterdam. 1991.
3. Lucas A.M., Stettenheim P.R. Avian anatomy. Integument. Washington: US Dept. Agricult., 1972. Parts 1, 2. 750 p.
4. Силаева О.Л., Ильичёв В.Д., Чернова О.Ф. Определитель птиц по перу и его фрагментам. Отряд Воробьинообразные (*Passeriformes*) Семейство Врановые (*Corvidae*). Berlin: Lambert Academic Publishing, 2011. 306 с.
5. Ильичёв В.Д. (ред.) Птицы России и сопредельных регионов: Рябкообразные, Голубеобразные, Кукушкообразные, Сивообразные. М.: Наука, 1993. 400 с.

Представлен анализ основных причин сокращения численности популяции осетровых рыб, проблемы сохранения доминантных видов, методы повышения численности, а также показана зависимость Каспийского моря от Азовского моря и наоборот.

Ключевые слова: воспроизведение осетровых рыб, антропогенная катастрофа, криобанки.

Kireeva I.U.¹, Slusarenko A.S.²

¹Candidate of biological sciences; ²student, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

THE PROBLEM OF THE DISAPPEARANCE OF THE STURGEON SPECIES IN THE MODERN CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC

Abstract

The article considers the reasons for the decline of populations of sturgeon fish, problems of conservation of some species, methods of increase of population, as well as the dependence of the Caspian sea from the sea of Azov sea and vice versa.

Keywords: reproduction of sturgeon fishes, anthropogenic disaster, cryobanks.

Результатом современной антропогенной нагрузки на водные объекты является катастрофическое уменьшение количества таких промыслово-ценных видов рыб как осетровые, которые уже занесены в Красную книгу. Поэтому, сокращение соотношения и численности видов рыб - индикатор состояния экосистемы. Трансформируя и разрушая экосистемы, мы вносим нарушения в систему авторегуляции биоценозов, тем самым, снижая эффективность принимаемых нами мер по регулированию численности видов. Наглядным примером данного процесса является резкое уменьшение запасов осетровых рыб Каспийского и Азовского морей.

Азовское море - это ускоренный вариант развития Каспия. Раньше оно имело высокую продуктивность и было местом массового обитания осетровых рыб. Однако в настоящее время в Азовском море вылов белуги, севрюги и осетра в целях их промышленного воспроизводства исчисляется единичными экземплярами.

В середине XIX века улов азовских осетровых составлял около 150 тыс. ц, а в 1913 году добыли около 6 тыс. ц. Во второй половине 20-х годов уловы осетровых стали возрастать и в 1936-1937 году достигли 63-72 тыс. ц, а затем вновь пошли на убыль, и в середине 60-х годов уловы азовских осетровых составили 7-10 тыс. ц. По этим данным хорошо видно резкое снижение численности, которое на современном этапе достигло критического уровня [9].

Зарегулирование нерестовых рек (Дон, Кубань) в 30-80 гг. привело к нарушению естественного воспроизводства осетровых, а также повлияло на повышение уровня солености воды в Азовском море. Так, в Дону размножение севрюги прекратилось после создания в 1952 г. Цимлянского гидроузла.

В 1950-1970 гг. большинство нерестилищ было утрачено, и получение молоди производилось искусственными способами на специальных рыбоводных заводах. Ее в дальнейшем, выпускали в Азовское море. Таким образом, пополняли популяции азовских осетровых.

У осетра естественный нерест происходил до 1971 г., отсутствовал в маловодный период 1972-1976 гг. и возобновился в 1977-1981 гг., а размножение белуги имело место только в 1963 г. В Кубани естественный нерест севрюги отсутствует с конца 1980-х гг. [4,5].

Промышленное воспроизводство осетровых рыб в Азовском море началось с 1956 г.

В 80-е гг. масштабы промышленного воспроизводства осетровых Азовского бассейна достигли своего максимума и составили 28-32 млн. шт. молоди в год [5].

К 1990-му году на долю рыб заводского происхождения приходилось около 95% промысловых уловов. На примере азовской популяции русского осетра впервые было практически осуществлено восстановление численности до уровня, отмеченного при естественном режиме стока рек [5; 6], при этом коэффициент промыслового возврата в среднем составлял около 0,6%.

В 2000г. полностью запретили коммерческий промысел осетровых, а до 2009г. все, без исключения, виды были занесены в Красную книгу Украины.

С распадом СССР эффективность воспроизводства в искусственных условиях значительно снизилась. Одной из причин стал дефицит производства осетровых рыб.

Сегодня, единственным заводом, который занимается искусственным воспроизводством на территории Украины, является экспериментальный Днепровский осетровый рыболовный завод им. академика С.Т.Артюшица, расположенный в селе Днепровское, Белозерского района Херсонской области. Он был создан в 1984 году и занимается выращиванием мальков стерляди и русского осетра, которых выпускают в Днепр. За время существования завода удалось вырастить и выпустить на свободу более 50 млн. штук осетровых.

В 2012 году Днепровский осетровый завод сделал весенний зарыб малька (500 тысяч штук) и начал создавать маточные стада русского осетра [12].

Благодаря повышению уровня финансирования и постановлению Кабинета министров Украины о «Программе развития рыбного хозяйства Украины с 2013 по 2016 го», началась активная реконструкция государственных рыболовных заводов, что приведет к увеличению объемов воспроизводства. Большая часть финансов, выделена именно на Днепровский осетровый завод [12].

Ситуация в Каспийском море несколько лучше, чем в Азовском, но темпы снижения популяций осетровых те же. Поэтому в настоящее время запасы осетровых рыб, как в Азовском, так и в Каспийском бассейнах находятся в критическом состоянии.

К примеру, до 1978 года во всем мире вылавливали около 30 тысяч тонн осетровых, 80% из которых приходилось на СССР, из них 90% - на Волго-Каспийский бассейн. В современных условиях численность осетровых Каспийского моря снизилась в 2 раза [1].

Резкое снижение запасов Каспийских осетровых началось с 70-х годов и продолжается по настоящее время. Двукратное снижение абсолютной численности осетра и севрюги объясняется потерей естественного воспроизводства в результате зарегулирования стока Волги, которая не компенсировалась заводским воспроизводством [1].

После зарегулирования стока Волги у г. Волгограда (1958 г.) общая площадь нерестилищ осетровых сократилась более чем на 3 000 га. Естественные нерестилища осетра сохранились в пределах 20%, севрюги - 60%, белуги - 80%, остальные гряды потеряны [7].

В настоящее время в коренном русле Волги функционируют 23 нерестилища площадью 374 га и 15 нерестилищ в Ахтубе - 51,5 га [7].

Благодаря высокой адаптационной пластичности осетровые продолжают интенсивно использовать сохранившиеся нерестилища, однако характер их освоения у большей части яровых и озимых форм резко изменился. Произошло совмещение мест и сроков нереста разных видов (осетр, белуга) и биологических групп [7].

В целях сохранения численности осетровых и увеличения пропускной способности их производителей на нерестилища Федеральным агентством по рыболовству с 2001 года в Волго-Каспийском районе введен сезонный запрет на промысел всех видов рыб с 11 мая до 31 августа. На других банках дельты Волги промысел запрещен с 26 мая по 31 августа [10].

С 2002 года запрещен специализированный промысел осетровых и разрешен их прием для целей воспроизводства, научных исследований и промышленной переработки. Все виды осетровых используются исключительно для целей воспроизводства и научных исследований. На участке реки Волги от города Астрахани до Волгоградской плотины ГЭС промысел всех видов осетровых запрещен [10].

На современном этапе развития товарного осетроводства наиболее актуальной является необходимость формирования маточного стада. Планируется постепенный переход на выращивание товарной рыбы гибридных форм в прудах и бассейнах, а также повышение эффективности искусственного воспроизводства путем вывоза мальков и их размещения в предустьевое пространство Каспийского моря [13].

Особое внимание также стоит уделить Урало-Каспийскому бассейну, который в большей части относится к России, а также входит в состав республики Казахстан. Урало-Каспийский район занимает второе после Волго-Каспийского района место в пополнении осетровых Каспийского моря (Власенко, 2001). В реке Урал, которая является единственной в Каспийском бассейне рекой незарегулированного (в нижнем и среднем течениях) стока, почти полностью сохранились естественные нерестилища осетровых [8].

В конце XIX века и до 40-х годов XX столетия осетр был преобладающим видом и в Урало-Каспийском рыбохозяйственном регионе. Доля этого вида в общем вылове осетровых составляла в те годы 56 - 67 % [8].

В последующем комплекс негативных природных и антропогенных воздействий привел к падению численности и запаса этого вида. В результате во второй половине XX века в Урале вводился более чем 20-летний запрет на вылов осетра, который по разным причинам не привел к восстановлению численности популяции [8].

Современное состояние запасов русского осетра Урало-Каспийского бассейна характеризуется значительным сокращением численности, что нашло свое отражение в уловах этого вида. Так если в 1990 году в р. Урал было выловлено 122,9 тонн осетра, то к 2001 году этот показатель снизился более чем в три раза и составил 35 тонн [8].

В многолетнем аспекте отмечены два пика численности популяции русского осетра в р. Урал - в конце 70-х (70,7 тыс. экз.) и конце 80-х годов XX века (63,8 тыс. экз.). Начиная с 90-х годов прошлого века, обнаруживается четкая тенденция снижения его численности до 9,4 тыс. экз. (в 2001 г.), что объясняется действием комплекса факторов: изменением уровня моря, сокращением нагульных площадей, состоянием кормовой базы и уровнем естественного воспроизводства. Все это наряду с нерациональным промыслом в реке и получившим развитие в последние годы браконьерством в море привело к катастрофическому снижению численности этого вида [8].

Анализируя ситуацию Урало-Каспийского бассейна видно, что снижение численности популяций осетровых не сильно отличается от других регионов и также находится в критическом состоянии.

В целях сохранения запасов осетровых рыб в современных неблагоприятных условиях проводится широкий комплекс мероприятий.

Для транспортировки заводской молоди осетровых в море на судостроительных заводах России создаются новые живорыбные суда. Осуществляется техническая модернизация предприятий с учетом новых элементов биотехники разведения [10].

В 2008 году Атырауским филиалом ТОО «КазНИИРХ» разработано биологическое обоснование для водоемов, на которые распространяется действие настоящих ограничений и запретов по использованию объектов животного мира. Разработан проект рыбохозяйственной мелиорации нерестилищ и мероприятия по сохранению генофонда осетровых рыб реки Урал. В целях сохранения единой системы воспроизводства осетровых и увеличения пропускной способности производителей к местам нереста были внесены изменения в Правила рыболовства в Урало-Каспийском бассейне, предусматривающие полный запрет на лов промысловых рыб с 25 мая по 15 августа. В период нерестового хода осетровых рыб внесены запретные дни для промысла [13].

В связи с сокращением объемов естественного воспроизводства осетровых рыб и интенсификацией добычи углеводородного сырья на северо-восточном побережье Каспийского моря в качестве компенсационных объектов в дельте реки Урал построены и введены в эксплуатацию в 1998 году два осетровых рыбодонных завода: Урало-Атырауский осетровый рыбодонный завод и Атырауский осетровый рыбодонный завод. Объектами искусственного воспроизводства там являются белуга, осетр, севрюга, шип и стерлядь. В настоящее время в Казахстане заводское воспроизводство осетровых базируется только на использовании производителей яровой формы весеннего хода [13].

Объемы выпуска молоди в целом по Урало-Каспийскому бассейну за период с 1998 по 2009 год достигли максимального значения и составили 78,5 млн. экземпляров. В ближайшей перспективе планируется увеличение выпуска молоди осетровых рыб до 45 млн. экземпляров в год [13].

Весной 2012 года начаты работы по сохранению генофонда осетровых рыб в Урало-Каспийском бассейне с использованием молекулярно-генетических методов, которые являются одной из задач перспективного развития рыбного хозяйства [11].

К еще одному фактору негативного влияния относят интенсивное развитие сельского хозяйства и промышленности, которое началось в прошлом столетии и увеличило экологическую нагрузку на животные и растительные организмы, что привело к «антропогенной катастрофе». Вследствие данной катастрофы на ценные виды рыб влияет широкий спектр разносторонних воздействий.

Помимо этого, к одной из ведущих причин снижения рыбопродуктивности, численности и промысловых запасов относят нефтедобычу.

Нефтедобыча в Каспии привела к повсеместному загрязнению моря нефтью и нефтепродуктами. Содержание нефти и нефтепродуктов на путях миграции, в местах нагула и зимовки различных популяций каспийских осетровых в десятки раз превышают ПДК [9].

Ежегодно в водоемы Волго-Каспийского бассейна сбрасывается 22,6 куб. км сточных вод, что привело к превышению предельно допустимых концентраций высокотоксичных веществ (нефтепродуктов в 8-60, фенолов в 3-35, пестицидов и СПАВ в несколько раз) [9].

Высокий уровень накопления токсинов в осетровых приводит к их заболеванию. Отмечается расслоение мышечной ткани, ослабление оболочки икры, нарушению обмена веществ [9].

Подытожив вышеперечисленные данные к **основным причинам снижения численности и биоразнообразия осетровых** можно отнести:

- нарушение среды обитания;
- загрязнение мест обитания (нефтепродуктами, сельскохозяйственными и производственными стоками);
- зарегулирование крупных рек, впадающих в моря;
- уменьшение масштабов искусственного воспроизводства.

И **главной причиной** является активизация и рост масштабов браконьерского морского промысла рыбы.

Так как происходит свертывание промышленного рыболовства и идет снижение масштабов искусственного воспроизводства, необходимы меры по форсированию темпов искусственного выращивания рыбы до товарной массы, воспроизводства, сохранения генофонда и созданию криобанков половых продуктов различных видов рыб.

Известно, что сохранение видового разнообразия популяций осетровых требует совершенствования биотехники их воспроизводства, а формирование маточного поголовья этих рыб невозможно без domestikации, то есть одомашнивания диких особей [13].

Таким образом, еще раз следует подчеркнуть, что в сложившейся экологической обстановке следует предпринять все необходимые меры по сохранению генофонда осетровых рыб Каспийского и Азовского морей, а именно:

- увеличить численность выпускаемой молодежи рыбододными заводами;
- расширить научные исследования в области изучения состояния запасов и воспроизводства осетровых рыб;
- разработать программу по сохранению и устойчивому использованию осетровых видов рыб, включая комплекс мероприятий по развитию товарного осетроводства;
- в целях пополнения запасов осетровых рыб в Каспийском море произвести мелиорацию существующих нерестилищ;
- установить (или восстановить) заповедные зоны в местах массового нагула и размножения рыб, запретив (или ограничив) в них все виды хозяйственной деятельности, наносящие ущерб рыбным ресурсам;
- для увеличения масштабов промышленного разведения молодежи осетровых необходимо в ближайшее время осуществить реконструкцию существующих рыбододных заводов.

Анализ существующих данных показывает, что в Каспийском и Азовском морях, исходя из современного состояния общих запасов осетровых, при рациональном ведении рыбного хозяйства еще имеется возможность сохранить и в дальнейшем увеличить численность популяций.

Литература

1. Коваленко М.В. Оптимизация методов выращивания осетровых рыб в управляемых условиях водной среды [Электронный ресурс]: автор Коваленко М.В. канд. биол. наук.: 03.00.10 / Коваленко М.В. – Астрахань., 2007. – 138с. <http://www.disscat.com/content/optimizatsiya-metodov-vyrashchivaniya-osetrovykh-ryb-v-upravlyаемых-условиях-vodnoi-sredy>
2. Э.Г. Яновский, К.В. Демьяненко (АзЮгНИРО), «Перспективы развития осетрового хозяйства в бассейне Азовского моря» [Электронный ресурс] / Э.Г. Яновский, К.В. Демьяненко//: тезисы докладов международной конференции/ режим доступа - <http://www.ceemar.org/ceemar/bitstream/11099/764/1/article-6.pdf>
3. Губанов Е. «Осетровые кричат SOS» [Электронный ресурс]: издание газеты «Керченский Рабочий»/ Губанов Е//: режим доступа: <http://www.krab.crimea.ua/?p=6099>
4. Мусатова Г.Н. Осетровые рыбы реки Кубани и их воспроизводство. / Мусатова Г.Н. - Краснодар: Краснодарское книжное изд-во, 1973. - 111 с.
5. Реков Ю.И., Тихонова Г.А., Чепурная Т.А. Перспективы восстановления запасов азовских проходных осетровых рыб за счет естественного и искусственного воспроизводства // Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоемах: тез. докл. междунар. науч. конф. Ростов н/Д: Изд-во ООО «ЦВВР», 2004. С. 128–129.
6. Реков Ю.И. Динамика численности и структура популяции азовского осетра в условиях изменяющегося режима моря: автореф. дис. канд. биол. наук. / Реков Ю.И. - М.: 2000. - 24 с.
7. А.Д. Власенко П.В. Вещев. Естественное воспроизводство осетровых в низовьях Волги должно возродиться / А.Д. Власенко П.В. Вещев.: Публикация: в газете «Волга» №146, 1 октября 2008 г.
8. Камелов А.К. «Современное состояние популяции русского осетра реки Урал и мероприятия по ее восстановлению»: канд. биол. наук / Камелов А.К.: Астрахань, 2004 год.
9. Пономарев Андрей «Обзор промысла осетровых Каспия» [Электронный ресурс]: / Пономарев А.// статья на сайте. Режим доступа: <http://www.internevod.com/rus/academy/sci/04/obzor.shtml>;
10. Марк Карпюк, Раиса Ходоревская «Запасы осетровых рыб в Волго-Каспийском бассейне» [Электронный ресурс]: / Марк Карпюк, доктор биологических наук, Раиса Ходоревская, доктор биологических наук//: журнал «Экономика России: XXI век» № 22. Режим доступа: http://www.ruseconomy.ru/nomer22_200611/ec31.html
11. Г.М. Шалгимбаева, Е.Б. Бокова «Новые пути сохранения генофонда осетровых рыб в Урало-Каспийском бассейне» [Электронный ресурс] / Г.М. Шалгимбаева, Е.Б. Бокова//: статья, Сельскохозяйственный журнал «AgroOlem», 15.06.2012. Режим доступа: <http://www.agroalem.kz/article/pisciculture/594-novye-puti-sohraneniya-genofonda-osetrovykh-ryb-v-uralo-kaspiyskom-bassejne.html>
12. СМИ «Днепропетровский осетровый рыбододческий завод перевыполнил план по выпуску молодых осетровых рыб» [Электронный ресурс]: статья на сайте. Режим доступа: http://www.ukrinform.ua/rus/news/dneprovskiy_osetroviy_ribvodcheskiy_zavod_perevipolnil_plan_po_vipusku_molodih_osetrovih_rib_1104429
13. А. Мухсанов Динамика состояния биоресурсов Урало-Каспийского бассейна [Электронный ресурс] / А. Мухсанов// статья, Сельскохозяйственный журнал «AgroOlem», 24.04.2012. Режим доступа: <http://www.agroalem.kz/article/pisciculture/page,2,546-dinamika-sostoyaniya-bioresursov-uralo-kaspiyskogo-basseyna.html>

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOLOGY AND MINERALOGY

Ван А.В.

Профессор-консультант кафедры кадастра Сибирской государственной геодезической академии, доктор геолого-минералогических наук

ГИПОТЕЗА ОБРАЗОВАНИЯ НЕФТИ И ЕЕ ЗАЛЕЖЕЙ

Аннотация

Нефть образуется из метана, поступающего из глубин по разломам и пересекающего толщи пород-коллекторов, где происходит его дросселиция, проявляющейся резким падением давления газа и температуры и переходом через промежуточную гидратную фазу в жидкую нефть. При наличии соответствующих структур-ловушек образуются ее залежи.

В приповерхностных горизонтах, на дне океанов и придонных отложениях, на выходах струй метана возникают залежи газогидратов. Нередко поверхностные залежи газогидратов имеют антиподы на глубине в виде скоплений нефти, что показывает об их едином источнике углеводородов и едином канале поступления.

Все приведенные в статье факты свидетельствуют, что нефть и газогидраты являются продуктами дросселиции метана, поступающего из мантии или осадочных толщ, обогащенных органическим веществом.

Статья может использоваться при разработке новых методов поисков нефтяных месторождений.

Ключевые слова: нефть, образование нефти, дросселиция метана, газогидраты.

A.V. Van

Visiting Professor Department of inventory Siberian State Academy of Geodesy, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences

Oil is produced from methane coming from the depths of the faults and crossing the thickness of reservoir rocks, where it is drosselyation, manifested a sharp drop in gas pressure and temperature and the transition through the intermediate hydrated phase to a liquid oil. Given the appropriate structural traps formed its deposits.

In the near-surface horizons on the ocean bottom sediments and on the jet of methane hydrate deposits occur. Often, surface deposits of gas hydrates are polar opposites on the depth in the form of accumulations of oil, which shows their single source of hydrocarbons and single channel revenues.

All the information contained in the article, the evidence suggests that oil and gas hydrates are products of drosselyation of methane coming from the mantle or sedimentary rocks rich in organic matter.

The article can be used to develop new methods of oil prospecting.

Keywords: oil, oil formation, drosselyation of methane, gas hydrates..

Суть гипотезы заключается в установлении механизма образования нефти и ее скоплений, вносящая коренное изменение в познание проблемы возникновения углеводородов и их месторождений.

В настоящее время существует две точки зрения на природу происхождения нефти – органическая (биогенная) и неорганическая (абиогенная). В XX веке доминировала органическая модель образования нефти, которая считает, что нефть образовалась преимущественно из органических остатков. Неорганическая теория происхождения нефти связывает это явление с глубинными процессами в недрах Земли. После двух с половиной веков активного изучения проблемы происхождения нефти, накопление огромного объема фактических информации, сторонники органической и неорганической нефти так и не пришли к единому выводу.

В XXI веке этот вопрос становится еще более актуальным в связи со стремительным нарастанием добычи и, следовательно, сокращением запасов нефти. Поэтому вопрос как образуется нефть и формируются ее залежи, имеет важное научное и практическое значение при прогнозировании, поиске, оценке и разработке месторождений.

Предлагаемая новая концепция образования нефти разрешает основные спорные вопросы и потребует создание новой стратегии поиска залежей нефти и газа и нестандартно подойти к оценке запасов углеводородного сырья.

В последние годы установлено широкое распространение метана во Вселенной. Исследования астрофизиков спектров небесных тел показали наличие углеводородов в атмосфере гигантских планет и в газовых оболочках комет. Отсюда делается вывод, что источником углерода глубинного абиотического синтеза углеводородов может быть протовещество планеты, сконцентрированное в составе железного ядра Земли. В настоящее время известно, что метеориты (осколки планеты) содержат углеводороды, а метан является основным компонентом больших планет и их спутников. На спутнике Сатурна Титане учеными обнаружены метановые моря.

В связи с этим произошло широкое признание огромного влияния процессов дегазации Земли на развитие биосферы и формирования месторождений нефти и газа.

Примером масштабности процессов дегазации нашей планеты являются гигантские запасы метана в газогидратах, оцениваемых в $113 \cdot 10^{17} \text{ м}^3$ [4].

В последние годы стало известно, что большая часть дна Мирового океана покрыты залежами газогидратов, кристаллогидратов, связанными с выходами глубинных газовых струй метана. Эти многометровые слои содержат около 37 % земных запасов природного газа. Общие ресурсы газогидратов оцениваются в $2 \cdot 10^{16} \text{ м}^3$, а открытые к настоящему времени запасы газа традиционных месторождений на два порядка меньше и составляет $2 \cdot 10^{14} \text{ м}^3$ [2].

Огромные ресурсы газогидратов и контроль их распределения глубинными разрывными нарушениями с выходами газовых струй метана свидетельствуют об их генетической связи и показывают какие при этом происходят процессы и реакции на границах разных сред. Как видно на примерах дна Мирового океана, в местах выхода этих струй из недр происходит преобразование газообразного метана в другую субстанцию, которое является результатом резкого падения давления и понижения температуры истекающего газового потока. Газ метан, вступая в реакцию с водой, переходит в форму газогидратов, кристаллогидратов, которые по сути представляют собой переходную фазу от газообразного метана в жидкую нефть. Подобные процессы обусловлены дросселяцией газового потока, по другому - проявление дроссельного эффекта Джоуля-Томпсона, которое заключается в понижении давления газа при протекании через сужение проходного канала. Процесс дросселирования газа широко применяется в промышленности. В последние годы появились публикации, где указано, что газогидраты на дне океанов образуются именно таким способом – дросселяцией газовых струй глубинного метана [4].

В связи с вышеизложенным появляется повышенный интерес к фактам частого совпадения местоположения проявлений гидратообразования на поверхности с глубокозалегающими месторождениями нефти. Это может свидетельствовать об единых для них канале и источнике поступления углеводородов, которыми могут быть только глубокие трещины в земной коре, открывающие мантийный очаг метана или его скопления в осадочных толщах, обогащенных органическим веществом. Не удивительно, что такое совпадение предлагается использовать как маркеры при поисковых работах на нефть [5].

Глубинный метан, истекающий из трещин разломов на дне океана, превращается в газогидраты, которые образуют залежи в придонных осадках до глубины примерно 700-900 м, представляющей нижнюю границу их термодинамической устойчивости. Возникает вопрос, а что происходит с этим же метаном при движении из больших глубин вверх и встречи струйного потока с породами-коллекторами, обладающими большим объемом пустот, которые могут обеспечить возможность его дросселиции. Правильный ответ, очевидно, заключается в нахождении залежей продуктов этой дросселиции. В данном случае этим продуктом может быть только нефть, потому что альтернативы ей нет.

В реальности глубинный газовый поток при движении на поверхность Земли может встретить толщи поровых пород-коллекторов с достаточным объемом поровых пустот, способствующих дросселиции метана, но в условиях с более высокими термодинамическими показателями, свойственными глубине их залегания. При наличии соответствующих ловушек формируются залежи “дросселята”, представленного нефтью, которая возможно на раннем этапе процесса преобразования прошла фазу газогидрата, неустойчивого при существующих более высоких параметрах давления и температуры, т.е. при более глубоком залегании коллекторов.

Большинство исследователей считает, что максимальное количество залежей нефти встречается в осадочных породах в интервале глубин от 1 до 3 км, что можно объяснить наличием здесь благоприятных термодинамических условий для образования нефти, и на этих глубинах лучше сохранены коллекторские свойства пород. Глубже 3 км залежи нефти встречаются, но реже. Это показывает, что нефть может образоваться и существовать на больших глубинах, но благоприятных условий для возникновения нефти здесь меньше, и наличие отдельных их залежей обусловлено, по-видимому, локальными геологическими обстоятельствами. Выше по разрезу, вплоть до дна океанов и поверхности суши, продуктом дросселиции метана являются газогидраты, устойчивые в этой зоне при существующих давлениях и температуре, как видно по их распространению.

На пути движения глубинного метана через земную кору к поверхности суши и дну океанов и морей все встречающиеся породы, обладающие большим объемом пустот, могут стать местом его дросселиции, а при существовании структур-ловушек

образовать залежь нефти на глубине и скопления газогидратов в приповерхностной зоне. Газовый поток, не встретивший толщ пористых пород, выносится к границе дно-вода -поверхностного уровня дросселизации, где происходит переход газа метана в газогидраты, кристаллогидраты, проявления которых в океанах весьма масштабны. В силу каких-то причин, метан не прошедший дросселизацию, уходит в атмосферу, пополняя газовый экран Земли. По оценкам западных специалистов глобальный поток метана, поступающий только в атмосферу, составляет 10^{13} г/год [3].

Признание изложенной гипотезы примиряет сторонников и противников органического происхождения нефти, так как она не исключает образование нефти из органических остатков. Осадочные толщ, обогащенные органическим веществом (нефтематеринские отложения, доломитовые образования и др.), также генерируют метан, который может пройти такой же путь, что и глубинный мантийный метан и встретить условия для превращения в нефть, т.е. пройти дросселизацию в коллекторах-ловушках. Однако этот путь превращения метана в нефть более сложный и долгий по времени.

Процесс дросселизации есть кратковременное явление, поэтому возраст залежей нефти должно совпадать со временем формирования пород коллекторов и ловушек, так как метановые струи существовали и существуют со времени зарождения Земли.

Пополнение нефтяных запасов старых разработанных и разрабатываемых месторождений свидетельствует о поступлении новой нефти, образованной в текущее время. Доказательством этому является открытое нефтяниками-разработчиками в 1990 гг. необъяснимое увеличение запасов на давно эксплуатируемых нефтяных месторождениях, например, республики Татарстан и быстрая вариация состава добываемой нефти за время 1-10 лет [1]. Процесс пополнения запасов на эксплуатируемых месторождениях проходит не за миллионы лет, а всего лишь за несколько десятилетий. Если дроссельный эффект процесс кратковременный, то нужно полагать, что десятилетия возможно ушли на созревание дросселя до нефти и ее скопление в ловушке.

Выводы

Образование нефти и формирование нефтяных залежей происходит при дросселизации глубинного мантийного метана или метана из осадочных пород в коллекторах-ловушках, встреченных газовым потоком на пути движения к поверхности Земли. Конечным продуктом дросселизации на глубинах примерно более 1 км является нефть. Выше по разрезу дросселями метана становятся газогидраты, устойчивые к термодинамическим условиям приповерхностной зоны. Метан, генерируемый осадочными породами, обогащенными органическим веществом, также может пройти аналогичный процесс дросселизации, но по объему в природе он на два-три порядка величин меньше мантийного, что и должно сказаться на его меньшей роли в образовании нефтяных залежей. Кроме того сам процесс образования метана в так называемых нефтематеринских отложениях более сложный и длительный по времени, по сравнению с возникновением мантийного метана, который генерируется мантией постоянно. Глубинные разломы служат каналами-выходами метана на земную поверхность или океаническое дно. При встрече на этом пути коллекторов-ловушек газовые струи испытывают дросселизацию, т.е. резкое увеличение объема, сопровождаемое таким же понижением давления и температуры, при котором разреженный метан, вступая в реакцию с поровой водой, образует газогидрат, в условиях глубин быстро превращающегося в нефть.

В настоящее время известен наиболее очевидный и выразительный уровень дросселизации метана – это дно океанов и морей, где газовые струи метана с большой скоростью истекают по трещинам твердого породного субстрата земной коры в воду или рыхлые придонные отложения, сред значительно меньшей плотности. Здесь о проявлении дроссельного эффекта свидетельствуют гигантские залежи газогидратов и кристаллогидратов, распространенных во всех океанах и даже на 20 % площади суши.

При этом следует заметить, что огромные запасы газогидратов приурочены ко дну Мирового океана, где земная кора имеет мощность всего 5-10 км, а осадочных отложений 450-550 м, в то время как континентальная кора составляет в среднем 35 км, максимум до 75 км с многокилометровыми толщами осадочных пород.

Другой нефтяной уровень дросселизации метана условно выделяется по осадочным породам, залегающим в интервале глубин от 1 до 3 км, с которыми связано к настоящему времени наибольшее количество установленных нефтяных залежей, что показывает о имеющихся здесь наиболее благоприятных термодинамических и литологических условий для их формирования. Метан на этих глубинах при дросселизации преобразуется в нефть. Осадочные породы в интервале глубин от 1 до 3 км обладают наилучшими коллекторскими свойствами.

На глубине более 3 км осадочные породы претерпевают значительные вторичные изменения, которые заполняют поры минеральными новообразованиями, что сильно ухудшают коллекторские свойства пород. Поэтому благоприятных для образования залежей нефти условий здесь мало.

Чисто газовые залежи формируются, по-видимому, в породах-коллекторах, характеризующихся недостаточным объемом пустот для дросселизации или пониженным давлением поступающего потока газа.

Современное нефтеобразование ограничено отсутствием свободных коллекторов-ловушек, которые не могут быть пустыми при постоянном подтоке мантийного метана со времен зарождения Земли. Только в откаченных залежах возможно появление новой нефти, что уже известно ученым и нефтяникам-промысловикам.

Нефть и газогидраты являются продуктами дегазации планеты. Дросселизация метана в коллекторах-ловушках на глубине образует нефть и в придонных осадках на границе дно-вода – газогидраты.

Предлагаемая гипотеза образования нефти построена на существующих фактических данных, подтверждающих реальное существование такого механизма образования нефти и что месторождения нефти формируются путем дросселизации метана в осадочных толщах, обладающих коллекторскими свойствами и условиями для накопления нефти.

Решение проблемы происхождения нефти и формирования нефтяных залежей в настоящее время как никогда актуально и обеспечивает информацией выполнение важных государственных стратегических задач, а также планирования дальнейшего развития нефтедобычи, нефтяной промышленности и народного хозяйства в общем.

Образование нефти таким способом доказывает о неисчерпаемости ресурсов этого важного энергетического сырья. Процесс дросселизации восстанавливает истощенные ресурсы нефти при условии максимального сохранения коллекторских свойств вмещающих нефть пород, ловушек и каналов подтока газовых струй метана.

Литература

1. Баренбаум А.А. Научная революция по Куну //Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды и их парагенезы.- М.:Геос, 2008. С.52-57.
2. Валяев Б.М. Проблема генезиса нефтяных месторождений:теоретические аспекты и практическая значимость //Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды и их парагенезы.-М.:Геос, 2008. С.14-22.
3. Макогон Ю.Ф. Природные газовые гидраты: распространение, модели образования, ресурсы // Российский химический журнал, т.48, № 3, 2003, с.70-79.
4. Мясникова Г.П., Шпильман А.П. Дегазация Земли и формирование месторождений нефти и газа // Вестник недропользователя. 2003. № 10. С.10-11. [Электронный ресурс] <http://www.oilnews.ru/magazine/2003-10-11.html>
5. [Электронный ресурс] <http://ru.Wikipedia.org/wiki/Газогидрат>.

ГЕОХИМИЯ АСФАЛЬТЕНОВ И УГЛЕВОДОРОДЫ БИОМАРКЕРЫ В БИТУМАХ ДОКЕМБРИЯ И НИЖНЕГО КЕМБРИЯ НЕПСКО-БОТУОБИНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ (СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА)

Аннотация

Сравнительное изучение асфальтенов битумов юго-востока Непско-Ботуобинской антеклизы (Сибирская платформа) методами ЯМР-, ЭПР-, ИК-спектроскопии, элементного и рентгеноструктурного анализа показало, что асфальтены асфальтов содержат меньше водорода и больше кислорода по сравнению с мальтами, в их молекулярной структуре больше степень ароматичности и меньше степень замещенности ароматических структур, алифатические заместители представлены более короткими алкановыми цепочками. На уровне надмолекулярной организации асфальтены асфальтов более компактны.

Насыщенные углеводороды изученной коллекции битумов НБА характеризуются следующими общими чертами: высокие содержания 12-, 13-монометилалканов; распределение трицикланов с преобладанием C₂₃. Эти характеристики свидетельствуют о генетическом единстве нефтей и битумов НБА. Несколько образцов битумов обеднены этилхolestанами и гомогопанами C₃₅, обогащены гопанами. Причиной изменения в соотношениях групп терпанов могут быть миграционные процессы или биodeградация. Биodeградация также могла быть причиной снижения отношений C₂₉/C₂₇ в стеранах и C₃₅/C₃₄ в гопанах, однако такой же результат могла дать фильтрация углеводородов в карбонатные коллекторы с низкой проницаемостью.

Ключевые слова: битумы, углеводороды биомаркеры, асфальтены, Непско-Ботуобинская антеклиза.

Kontorovich A. E.¹, Borisova L. S.², Timoshina I. D.³, Chekanov V. I.⁴

¹Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, professor, ²candidate of geological-mineralogical sciences, associate professor, ³candidate of geological-mineralogical sciences, Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, ⁴candidate of geological-mineralogical sciences, Karpinsky Russian Geological Research Institute

GEOCHEMISTRY OF ASPHALTENES AND BIOMARKER HYDROCARBONS IN BITUMENS OF PRECAMBRIAN AND LOWER CAMBRIAN OF THE NEPA-BOTUOBA ANTECLISE (SIBERIAN PLATFORM)

Abstract

Comparative study of bitumen asphaltenes of the Nepa-Botuoba antecline (NBA) by methods NMR-, EPR-, IR- spectroscopy, element composition and X-ray diffraction analysis showed that asphaltenes of asphalts contain less hydrogen and more oxygen as compared with maltha, in those molecular structure the degree of aromaticity is higher, the degree of substitution of aromatic structures is lower, and aliphatic substituents are represented by shorter alkane chains. The supramolecular structure of asphaltenes of asphalts is more compact as compared to malthas.

The saturated hydrocarbons in the bitumen collection from the NBA are characterized by the following common features: high contents of 12-, 13-monomethylalkanes; distribution of tricyclanes, which are dominated by C₂₃. These characteristics suggest the genetic identity of bitumens and oils of the NBA. Several samples of the bitumens are depleted in the content of ethylcholestone, enriched in the content of total hopanes, depleted in C₃₅ homohopane concentrations. Migration processes or biodegradation could be responsible for variations in the ratios of terpane groups. Biodegradation could also be the reason of decrease in sterane C₂₉/C₂₇ and homohopane C₃₅/C₃₄ ratios, however, the same result could be provided by hydrocarbon migration to low-permeable reservoirs in carbonates.

Keywords: bitumens, biomarker hydrocarbons, asphaltenes, Nepa-Botuoba antecline.

Introduction.

Naphthide saturation within the NBA has been documented quite in many studied wells, it's only its scale that varies [1]. Hydrocarbons formation was given start to in Cambrian, however, later, at the result of iterative restructuring they were subjected to reformation, followed by hydrocarbons cross-flow to intersalt reservoirs [1]. Naphthides are known to be weakly affected by hypergenesis [1-2].

Modern methods of geochemical studies allow to develop reliable criteria for establishing of genetic relations of oils and organic matter from source-rock mass, and to determine the impact of secondary processes on naphthides composition.

Apart from traditional use of HC-constituent component of bitumoids – extractable organic matter (EOM), this work employs a detailed study of non-HC components, mainly, asphaltenes, which composition represents a sensitive indicator of oil fields formation. Over the recent decade there has been increasingly amassed the data which attest to the fact that asphaltenes not only inherit many elements of chemical composition and of structure of the kerogen that generated them [3-8], they can also become quite a reliable indicator of naphthides from their sedimentation up to destruction in pools.

In recent years, great many of publications [9-12] have been discussing the impact of biodegradation on both structure and composition of asphaltenes. This paper affords yet another attempt to evaluate the implications of biodegradation for structural peculiarities of variously oxidized asphaltenes in bitumens from the NBA. To ascertain the impact of hypergenesis on the composition of asphaltenes the paper gives study to saturated hydrocarbons which are known to be the first to be exposed to biodegradation [13].

Materials and Methods

The object of our study were asphaltenes and saturated fractions of bitumen-saturated rocks from Gazhenskaya and Danilovskaya prospects within the bounds of the NBA (Figure 1).

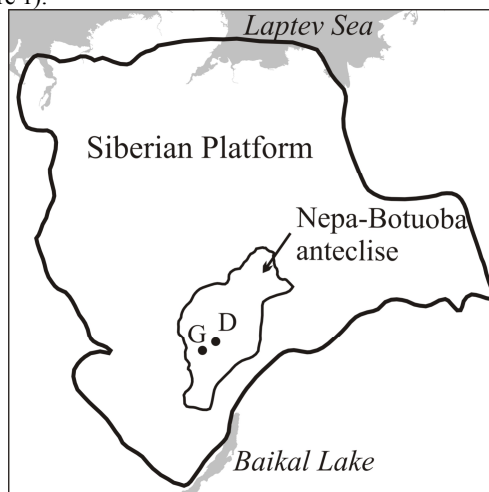


Figure 1. Location of Danilovskaya (D) and Gazhenskaya (G) prospects within the Nepa-Botuoba antecline in Siberian platform

Extraction of bitumoids (EOM) was done with chloroform by iterated extraction method. Precipitation of asphaltenes proceeded under deployment of light petroleum (40-70°C) in proportion 1:40 with re-precipitation. There were studied altogether 15 samples (Table 1). Asphaltenes were studied with a set of physical and physical-chemical methods according to the scheme developed earlier by A.E. Kontorovich, L.S. Borisova in their study of oils [14]. X-ray structural analysis and electron-microscopy methods were used for identification of supramolecular structure of asphaltenes, whereas spectroscopy in infrared (IR) and ultraviolet (UV) regions and radio spectrum methods were employed for the study of structural peculiarities, in particular, electron paramagnetic resonance (EPR) and nuclear magnetic resonance (NMR) in combination with traditional methods for determination of element composition.

Table 1. Examined bitumens from carbonate reservoirs

Sample N	Well	Depth, m	Age	Formation	Type of bitumen
G-17/538	Gazhenskaya-17	538	Lower Cambrian	Bulai	maltha
G-24/698	Gazhenskaya-24	698	Lower Cambrian	Bulai	asphalt
G-17/840	Gazhenskaya-17	840	Lower Cambrian	Bulai	maltha
G-17/851	Gazhenskaya-17	851	Lower Cambrian	Bulai	maltha
G-17/852	Gazhenskaya-17	852	Lower Cambrian	Bulai	maltha
G-17/853	Gazhenskaya-17	853	Lower Cambrian	Bulai	maltha
G-40/944	Gazhenskaya-40	944	Lower Cambrian	Bulai	asphalt
G-138/967	Gazhenskaya-138	967	Lower Cambrian	Bulai	maltha
G-65/994	Gazhenskaya-65	994	Lower Cambrian	Bulai	asphalt
G-122/1007	Gazhenskaya-122	1007	Lower Cambrian	Bulai	maltha
G-38/1008	Gazhenskaya-38	1008	Lower Cambrian	Bulai	maltha
D-18/1623	Danilovskaya-18	1623	Upper Proterozoic – Lower Cambrian	Tetere	maltha
D-18/1648	Danilovskaya-18	1648	Upper Proterozoic – Lower Cambrian	Tetere	maltha
D-10/1737	Danilovskaya-10	1737	Upper Proterozoic – Lower Cambrian	Tetere	asphalt
D-10/1751	Danilovskaya-10	1751	Upper Proterozoic – Lower Cambrian	Tetere	maltha

Carbon, hydrogen and sulfur detections were carried out with CHN-analyzer. IR-spectra of asphaltenes were registered with spectrometer Specord IR-75 in the range of 400-4000 cm⁻¹. Spectra were documented two times: in CCl₄ solution and in tablets with KBr. MNR-spectra were measured with Bruker AM-250 spectrometer. CDCl₃ served as dissolvent. EPR-spectra were studied with microwave spectrometer Radiopan (λ=3cm, f_{mod}=100 KHz) at room-temperature. A binary resonator was employed, with one of them containing fixedly placed model MgO c Mn²⁺ in quantitative measurements for the control of power level.

Diffraction patterns were obtained from the device Dron-1.5 (Kα C₀, Fe filter) with automatic recording of intensity distribution of diffracted sample patterns for X-ray emission through the angles of diffraction. Diffraction patterns were recorded within the interval of 2θ angles ranging from 3° to 86°. The interpretation of structural features of asphaltenes was carried out by the curve of given intensity, normalized to the electronic units, from which any incoherent scattering of carbon is excluded [15].

There was observed a peak with diffraction angle 2θ = 26°, which is characteristic of coal-graphite materials (002-band) and is consistent with the reflection from condensed aromatic layers (Figure 2). This peak was superimposed by the band, conditioned by diffuse scattering, the occurrence of which, according to T. Yen et al. [16], is associated with the presence of saturated structures in aliphatic and acyclic structures. This is the so called γ-band with maximum at 2θ = 19°. The authors estimated structural parameters of crystal-like associations, or features of the so called clusters [16].

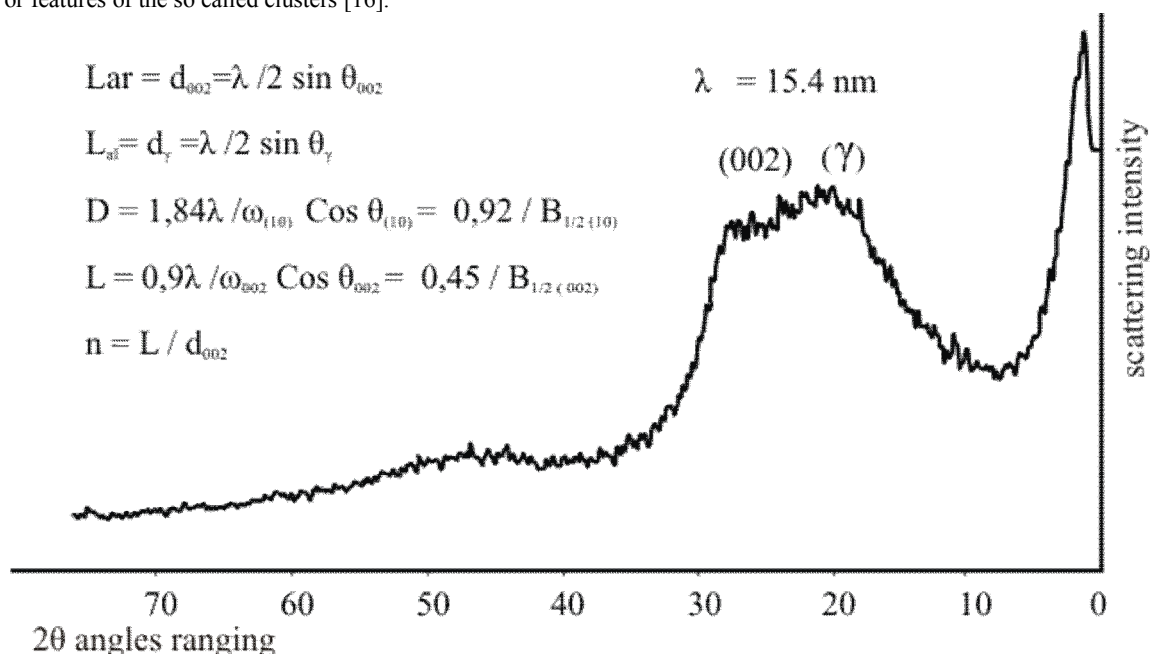


Figure 2. A typical diffraction pattern of bitumens and asphaltenes formulas of structural parameters of crystal-like associations: L_{ar} – spacing between aromatic layers; L_{al} – spacing between aliphatic branches; D – diameter of condensed aromatic nuclei; L – thickness of asphaltene particle; n – number of layers in the cluster

A scheme for asphaltene study, along with measuring tools and environment, employed in analyses, are given a detailed account of in other works [14, 15, 17].

Saturated fraction of chloroform extracts from 21 bitumen-saturated core samples, obtained from Upper Proterozoic and Lower Cambrian rocks from the NBA, was studied with gas chromatography and chromatomass-spectroscopy (GC-MS). Distribution of HC of normal and isoprenoid structure was studied using “GC 5890” chromatograph with flame-ionization detector; whereas chromatomass-spectrum analysis was done with the “Hewlett Packard 5890” chromatograph and mass-spectroscopy (MSD 5972A) with Chem Station computer system HP G1034 for data recording and processing.

Automatic device (autosampler) AS 7673 was used for sample dosage and input; for gas-liquid chromatographic study the samples were injected with 1:50 flow separation on GC-MS, in splits-mode. The splitting was done through HP-5 fused silica columns 30 m long with internal diameter 0.25mm, the stationary phase (5% diphenyl + 95% dimethylsiloxane) being 0.25 μ m thick. Helium acted as gas-carrier. Injector temperature was 320 °C. Temperature pattern was begun with isotherm at 100 °C that lasted 4 min, which followed by heating up to 290 °C at a rate 4 °C/min, remaining persistent within 30 min. Ionizing voltage was at 70 eV, and the source temperature at 250 °C.

GC-MS analysis was performed using the MID (multiple ion detection) mode monitoring m/z 191 fragment plus m/z 177 fragment for terpanes and m/z 217 fragment plus m/z 218 fragment for steranes and diasteranes. Identification was made by comparison of retention times of obtained fragmentograms with spectra available at the IPG SB RAS library as well as by comparison with published data.

Results and discussion

Based on the study of physical-chemical properties and hydrocarbon group analysis, bitumens are related to the traces of relatively recent migration of oil [1]. The addressed in this paper bitumens from Danilovskaya and Gazhenskaya prospects (Figure 1) are referred to as malthas and asphalts (Table 2) according to classification by V. A. Uspenskii [18].

Table 2. Bitumen classification by V. A. Uspenskii [18]

Content variation range, %	Types of bitumen					
	oil	maltha	asphalt	asphaltite	kerite	anthraxolite
Saturated and aromatic hydrocarbons	100-65	65-45	45-30	30-5	5-0	-

Impact of hypergenesis and increased permeability of overlying rocks during the area rises offer oils primarily to increase the proportion of heavy asphalt-resinous components.

Bitumens from Danilovskaya and Gazhenskaya prospects are represented, mainly, by malthas, which contain from 35 to 56% asphalt-resinous components. Some samples have group composition characteristic of asphalts: total content of resins and asphaltenes in them ranges from 65 to 74%, while resins' concentration varies from 28 to 45%, and asphaltenes – from 21 to 36% per bitumen. Judging from the group analysis, hypergenesis, primarily, leads to an increase in the proportion of «acid» components, as the content of alcohol-benzene resins in malthas, on the average 2 times, and in asphalt 4 times higher than that of benzene tars. In addition, proportions inside the HC part change simultaneously with the transition from malthas to asphalts: Me-Nn fractions yield drops downs compared with Nn-Ar, and the latter dominate in the HC part already in asphalts.

The study of element content composition of asphaltenes of malthas and asphalts from the NBA ascertained that, like oil moleculars [14, 19], molecular carcass is, normally, formed of carbon atoms (85.3%, on average, for malthas and 82.6% – for asphalts). Hydrogen content in asphaltene of malthas is, on average, higher (8.5%) as compared with asphalts (7.4%). Accordingly, atomic hydrogen to carbon ratio (1.18 vs 1.07) is higher. Asphaltene of asphalts are characterized by relatively high concentrations of heteroatoms and, primarily, of oxygen (Figure 3).

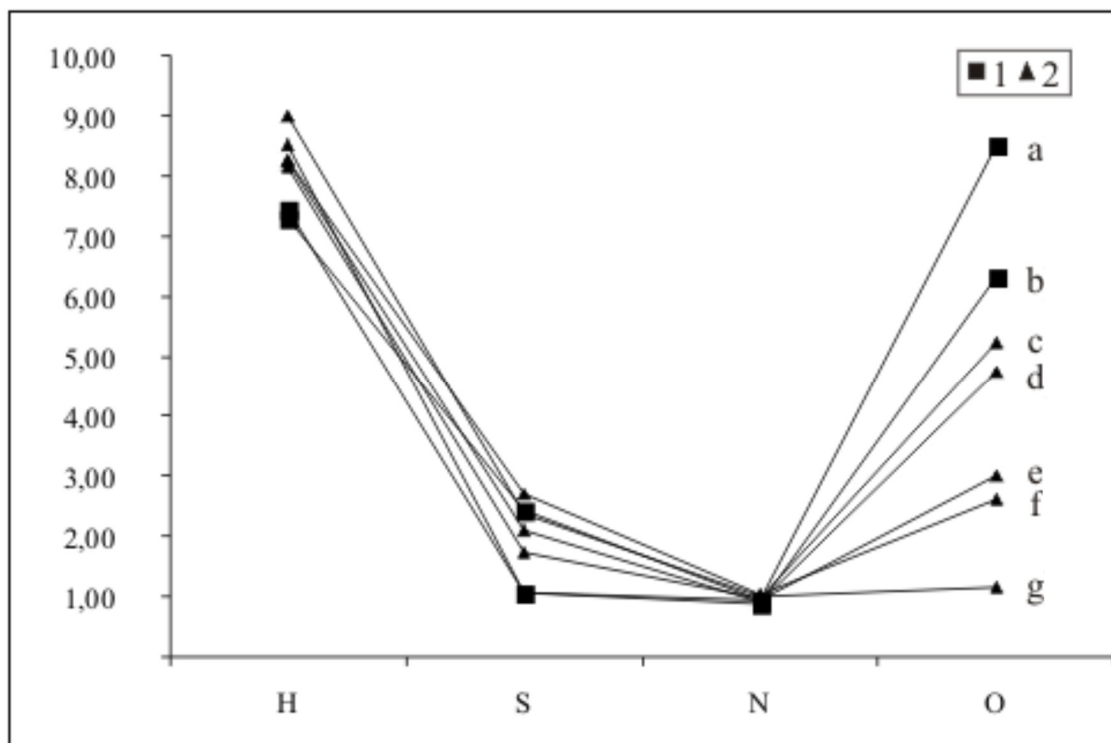


Figure 3. Diagrams showing element composition of asphaltenes in asphalts (1: a – Gazhenskaya, well 24, the depth is 698 m; b – Danilovskaya, well 10, the depth is 1737 m) and those in malthas (2: c – Gazhenskaya, well 17, the depth is 840 m; d – Gazhenskaya, well 17, the depth is 852 m; e – Gazhenskaya, well 17, the depth is 852 m; f – Gazhenskaya, well 17, the depth is 853 m; g – Danilovskaya, well 10, the depth is 1751 m)

The content of aromatic and aliphatic structural groups and their types were defined based on NMR (nuclear magnetic resonance)-spectroscopy data (Table 3). Aromatic structures of the studied asphaltenes include from 42 to 50% of carbon atoms (on average, 42.7% in malthas vs 49.6% in asphalts). The aromatic degree of asphaltenes' molecules (F_a) asphalt is higher than that of asphaltenes of malthas: on average, 0.6 vs 0.5. Of the total number of aromatic carbon in asphaltenes of asphalts 60% account for condensation units ($C_{ar(c)}/C_{ar}$), while it averages at about 30% in asphaltenes of malthas. Total average content of aliphatic carbon is lower with asphaltenes of asphalt (33.0%) than that of malthas (42.6%), their aliphatic chains are, predominantly, shorter, and the ratio $C^{\beta\gamma}(\text{CH}_2+\text{CH})$ to $C^{\beta\gamma}(\text{CH}_3)$ equals 1.4, unlike asphaltenes of malthas, where it averages at about 3.

Table 3. Distribution of carbon in asphaltenes of bitumen-saturated rocks of Gazhenskaya and Danilovskaya prospects from the NBA, % asphaltenes mass (mean values of NMR-spectrometry)

Bitumen type	Aliphatic structures				Aromatic structures				F_{ar}	$C_{ar(p)}/C_{ar}$	$C_{ar(c)}/C_{ar}$	$C^{\beta\gamma}(\text{CH}_2+\text{CH})/C^{\beta\gamma}(\text{CH}_3)$
	C^α	$C^{\beta\gamma}(\text{CH}_2+\text{CH})$	$C^{\beta\gamma}(\text{CH}_3)$	C_{al}	$C_{ar(p)}$	$C(\text{CH})_{ar}$	$C_{ar(c)}$	C_{ar}				
maltha	14.1	21.0	7.5	42.6	30.7	16.6	12.0	42.7	0.5	0.7	0.3	2.8
asphalt	6.8	15.3	10.9	33.0	19.5	11.7	30.1	49.6	0.6	0.4	0.6	1.4

Note: C^α – carbon concentration in saturated groups, located in α -position to benzene ring; $C^{\beta\gamma}$ – carbon concentration in saturated groups, located in β -, γ -position to benzene ring; $C_{ar(c)}$ – carbon concentration in condensation in condenser units of aromatic structures; $C_{ar(p)}$ – carbon concentration in periphery positions of aromatic structures; F_{ar} – aromaticity degree.

To quantitatively estimate the role of oxygen-containing structures of asphaltenes both in malthas and asphalts spectral ratios were calculated according to IR-spectroscopy, which depict relative content of: aromatic ethers – $K_1 = (1700 \text{ cm}^{-1})/(1460 \text{ cm}^{-1})$, aliphatic compound ethers – $K_2 = (1740 \text{ cm}^{-1})/(1460 \text{ cm}^{-1})$, acids – $K_3 = (1720 \text{ cm}^{-1})/(1460 \text{ cm}^{-1})$ in the studied bitumens. CH_2 -groups absorption bands (1460 cm^{-1}), normally employed in IR-spectroscopy, served as reference therewith. Table 4 shows the average data. Statistically, asphaltenes of asphalts have oxygen-containing monomers in higher concentrations than asphaltenes of malthas, which is consistent with their high content of oxygen according to the results of elemental analysis.

Table 4. Mean values of IR-spectrometry for oxygen-containing compounds in asphaltenes of bitumen-saturated rocks of Danilovskaya and Gazhenskaya prospects

Bitumen type	1700/1460 cm^{-1}	1740/1460 cm^{-1}	1720/1460 cm^{-1}
Maltha	0.38	0.07	0.18
Asphalt	0.67	0.17	0.36

In the studied samples, the number of paramagnetic centers (PMC) estimated by EPR-spectra varies within a small range: $3.6 - 8.5 \cdot 10^{18} \text{ g}^{-1}$. It can be likened to PMC of asphaltenes [14, 19]. Apart from free radical signal on EPR spectrum of asphaltenes of malthas signal V^{4+} is present, which might have had a genetic link with tetrapyrrol nucleus, whereas in asphaltenes of asphalts, V^{4+} is absent. It can be assumed that metal complexes of porphyrins are destroyed under oxidation.

According to the X-ray structure analysis (Figure 4) bitumen asphaltenes are characterized by supramolecular structure. A supercondensed polyaromatic layer proves to be its basic unit. Average diameter of aromatic layers in asphaltenes of malthas is 1.8 nm, whereas it is somewhat higher and comes to 2.20 nm with asphaltenes of asphalts. Polycyclic layers of asphaltenes in malthas and asphalts bundle together into clusters from 1.0 to 1.8 nm thick. Moreover, the asphaltenes of malthas comprise more layers (on average, 4-5) than asphaltenes of asphalts (on average, 3).

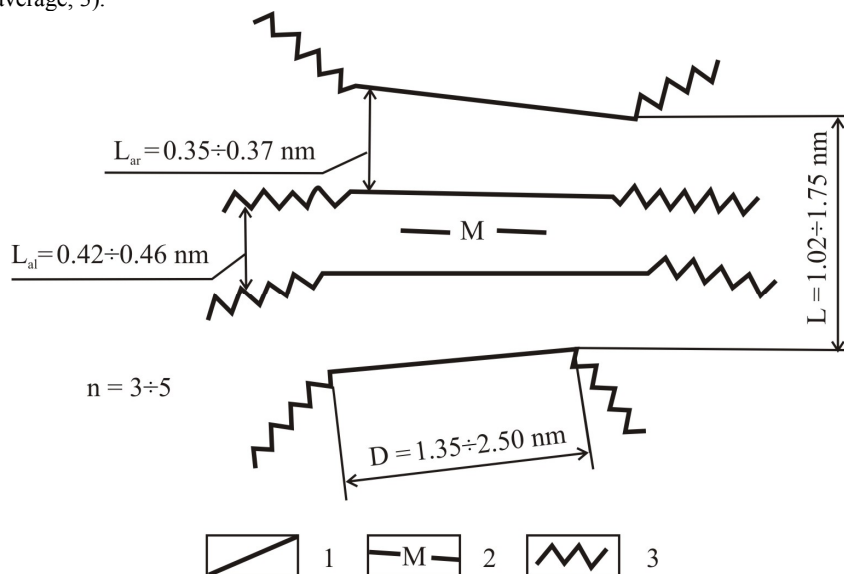


Figure 4. Hypothetical model of bitumen asphaltenes based on the data from the scheme by T.F. Yen, I.G. Erdman, C.C. Pollak [16] (1 – condensed naphtheno-aromatic nuclei; 2 – metalloporphyrin complexes; 3 – aliphatic chains; L_{ar} , L_{al} , D , L , n – calculated from the formulas given in Figure 2.

Comparative study of bitumen asphaltenes showed that in terms of composition and structure they are very much alike. However, asphaltenes of asphalts contain less hydrogen and more oxygen by the elemental composition, as compared to malthas.

Minor changes occur already at the level of molecular structure: there are more oxidized bitumens in asphaltenes, higher aromatic degree and lesser degree of substitution of aromatic structures; aliphatic substituents are represented by shorter alkane chains. At the level of supramolecular structure asphaltenes of asphalts prove more compact. Asphaltenes of malthas have smaller diameter of aromatic layer than those of asphalts, though, but the layers are bigger in amount, hence, the clusters' thickness is higher.

Non-biodegraded Precambrian – Lower Cambrian oils from NBA have a number of specific features [20-23]: they contain high concentrations of 12- and 13-monomethylalkanes (5.4-17.6%, on average 12.3% in saturated fraction); ethyl-cholestane dramatically predominate in steranes composition (on average $C_{29}/C_{27} > 4$), represented by, mainly, regular ($\alpha\alpha+\beta\beta$) compounds ($C_{29}\beta\alpha/(\alpha\alpha+\beta\beta) \leq 2$); terpanes prove to have high concentrations of tricyclanes, with C_{23} hydrocarbon predominating among them and tricyclane index $I_{TC} = 2C_{19-20}/C_{23-26} < 1$; concentrations of C_{35} homohopane is higher than that of C_{34} . Besides, both saturated and aromatic fractions of these oils are abnormally enriched with light ^{12}C isotope, and $\delta^{13}C$ changes within the span $-36.5 \dots -33.2\%$, on average -34.7% .

The studied bitumens from Danilovskaya and Gazhenskaya wells evaluated by gas-liquid chromatography and chromato-mass spectrometry, are similar to previously studied oils from this area by a number of parameters (Figure 5, 6, 7, Table 5) (in acyclic isoprenoids $Pr/Ph < 1$; high content of 12- and 13-monomethylalkanes (7.3-18.9% per sum of alkanes), inherent to only ancient oils and EOM (bitumoids), tricyclanes distribution with C_{23} predominating among them and tricyclane index being $2C_{19-20}/C_{23-26} < 1$, which attests to genetic unity of oils and bitumens in all stratigraphical complexes of the NBA; the source of these oils is supposed to have come from enriched with OM Neoproterozoic (Riphean) deposits from the Baikal-Patom center of naphthide generation [21].

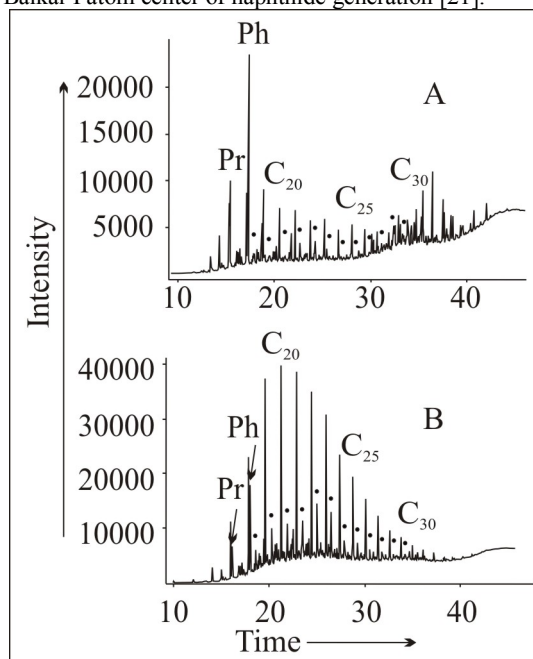


Figure 5. Chromatograms of the bitumens (A – the asphalt from the Gazhenskaya-40 well, depth 944 m; B – the maltha from the Gazhenskaya-38 well, depth 1008 m; C_{20} , C_{25} , C_{30} – number of carbon atoms in a normal alkane molecule; Pr – pristane, Ph – phytane; dots represent 12- and 13-monomethylalkanes).

Table 5. Variations in geochemical parameters of bitumens

Parameter	Samples								Non-biodegraded oils [20-23] from NBA, (spread of values)/ mean value
	D-18/1648	D-18/1623	G-38/1008	G-122/1007	G-65/994	G-138/967	G-40/944	G-17/538	
$\delta^{13}C_{sat}, \%$	-35.0	-34.8	-34.0	-32.7	-33.7	-31.9	-32.8	-32.5	$(-36.5 \div -33.2)/ -34.7$
Pr/Ph	0.6	0.6	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	$(0.6 \div 1.2)/ 0.9$
Pr/ nC_{17}	0.6	0.7	0.5	0.7	0.8	1.7	1.3	0.8	$(0.4 \div 0.7)/ 0.5$
Ph/ nC_{18}	1.3	1.3	0.8	1.3	1.5	3.0	3.0	1.6	$0.1 \div 1.3/ 1.0$
12-, 13-mma ¹ , %	18.9	18.1	15.5	7.3	13.5	9.5	8.5	8.0	$(5.4 \div 17.6)/ 12.3$
$C_{29}\beta\alpha/(\alpha\alpha+\beta\beta)^2$	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	$(0.1 \div 0.3)/ 0.1$
C_{29}/C_{27}^3	4.9	4.7	4.6	1.2	1.6	1.1	1.2	1.1	$(2.5 \div 5.6)/ 4.2$
Ts/Tm	0.8	0.5	0.7	0.9	0.7	0.6	0.6	0.9	$(0.5 \div 4.0)/ 1.1$

$\Sigma H/\Sigma T^4$	0.9	1.0	1.2	7.9	4.1	15.7	18.4	9.5	$(0.1 \div 1.5)/0.7$
C_{35}/C_{34}^5	1.3	1.5	1.4	0.5	0.6	0.4	0.4	0.6	$(1.0 \div 3.4)/1.3$
I_{TC}^6	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	$(0.2 \div 0.6)/0.2$

¹12-, 13-mma = percentage of 12- and 13-monomethylalkanes

² $C_{29}\beta\alpha/(\alpha\alpha+\beta\beta)$ = ratio of the C_{29} diasteranes to the sum of C_{29} regular steranes

³ C_{29}/C_{27} = ratio of the sum of steranes $C_{29}(\alpha\alpha+\beta\beta+\beta\alpha)$ to the sum of steranes $C_{27}(\alpha\alpha+\beta\beta+\beta\alpha)$

⁴ $\Sigma H/\Sigma T$ = ratio of the sum of C_{27-30} norhopanes, hopanes and homohopanes to the sum of C_{19-31} tricyclanes

⁵ C_{35}/C_{34} = ratio of the sum of homohopanes $C_{35}S$ and $C_{35}R$ to the sum of homohopanes $C_{34}S$ and $C_{34}R$

⁶ $I_{TC} = 2C_{19-20}/C_{23-26}$ – ratio of the double sum of tricyclanes C_{19} and C_{20} to the sum of tricyclanes C_{23} , C_{24} , C_{25} , and C_{26} (tricyclane index).

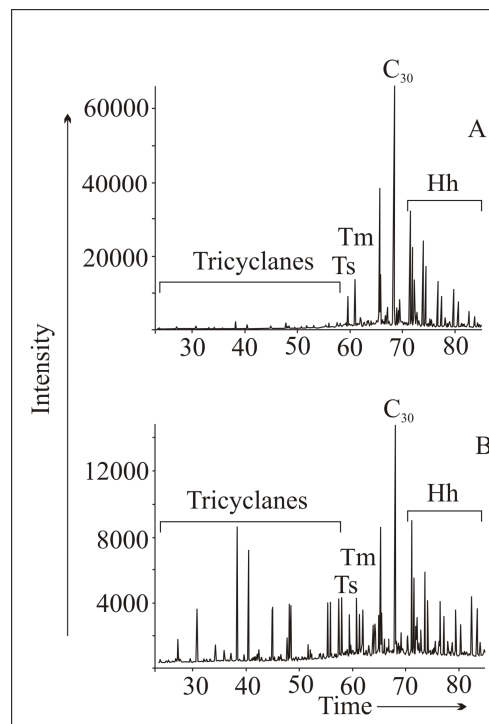


Figure 6. Mass-fragmentograms of terpanes (m/z 191) in the bitumens (A – the asphalt from the Gazhenskaya-40 well, depth 944 m; B – the maltha from the Gazhenskaya-38 well, depth 1008 m; C_{19-29} tricyclanes, Ts – C_{27} trisnorneohopane, Tm – C_{27} trisnorhopane, $C_{30} - C_{30}$ hopane, Hh – C_{31-35} homohopanes).

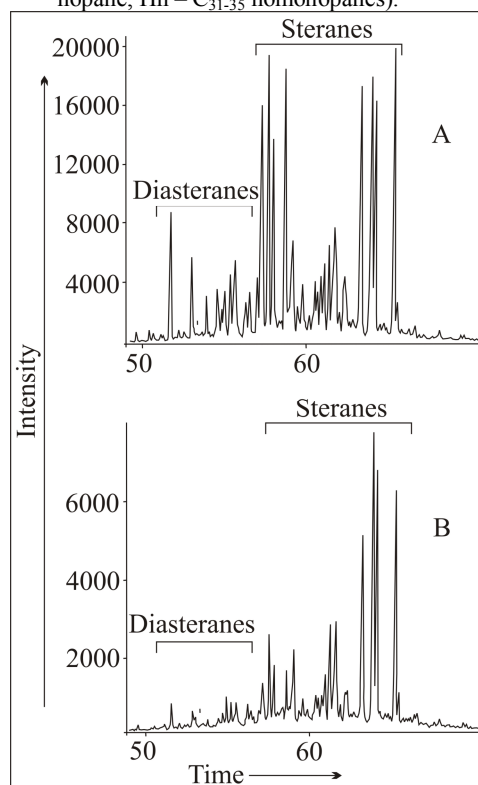


Figure 7. Mass-fragmentograms of steranes (m/z 217) in the bitumens (A – the asphalt from the Gazhenskaya-40 well, depth 944 m; B – the maltha from the Gazhenskaya-38 well, depth 1008 m; C_{27-28} diasteranes, C_{27-29} steranes).

Malthas picked up at the greatest depth (samples D-18/1648, D-18/1623, G-38/1008) reveal the composition of hydrocarbon biomarkers (Figure 5-B, 6-B, 7-B, Table 5), closest to that of the oils from the NBA not altered by biodegradation [20-23]. This is ascertained by smooth normal distribution of unbranched compounds solely peaking at nC_{20} , high content of ethylcholestanes ($C_{29}/C_{27} > 4$) and tricyclanes ($\Sigma H/\Sigma T$

<1), and by the fact that concentration of C₃₅ homohopane is higher than that of C₃₄ (Table 5, Figure 5-B, 6-B, 7-B). Those same bitumens are characterized by light carbon isotope ¹²C (Table 5), its content being the highest and closest to oils from the NBA.

Malthas and asphalts, localized at lower depths (samples G-122/1007, G-65/994, G-138/967, G-40/944, G-17/538 from carbonate reservoirs of the Lower Cambrian Bulay Formation) are: being enriched to some extent in heavy isotope ¹³C (δ¹³C to -31.9‰), as compared to oil, which can be attributed to migration of molecules with the isotopically lightest carbon, which might be combined with biodegradation, as bacteria prefer ¹²C. These bitumens account for the second peak in *n*-alkanes in the range of *n*C₂₉₋₃₃, weakly expressed and covered up among the highest peaks of hopanes (Figure 5-A), as well as the concentration of 12- and 13-monomethylalkanes drop down, compared to those occurring deeper (Table 5).

Moreover, in bitumens G-122/1007, G-65/994, G-138/967, G-40/944, G-17/538 the following phenomenon are observed (Table 5, Figure 6-A, 7-A): reduction of ethylcholestane in the S₂₇₋₃₀ steranes series; a sharp increase of the amount of hopanes compared with tricyclanes (ΣH / ΣT >> 1); a decrease in concentrations of C₃₅ homohopanes (C₃₅/C₃₄ <1). The reason for changes in the groups' ratio may as well be either migration, or biodegradation. Thus, selective accumulation of hopanes could have occurred through the increased migration of more compact molecules of tricyclanes) or through biodegradation, as disposing of aliphatic hydrocarbons, bacteria are very much likely to become a source of hopanes.

Biodegradation may have caused the reduction of C₂₉/C₂₇ and C₃₅/C₃₄ ratios; the same result could have been produced by hydrocarbons filtration in reservoirs with low permeability formed in carbonates, though. However, taking into account the results of the study of asphaltenes and unidirectional changes in asphaltenes and saturated fractions, it should be concluded that biodegradation was the main factor in variations both in hydrocarbon and isotopic composition of the studied bitumens and addressed by this paper.

Conclusions

This paper addresses the influence of biodegradation on the composition of asphaltenes and saturated hydrocarbons Lower Cambrian bitumens of Danilovskaya Gazhenskaya prospects from the NBA, based on the employed modern physical and physicochemical methods in the study done (CM-MS, NMR, EPR, IRSM, elemental, isotopic and X-ray analysis).

On the basis of several characteristics of HC-biomarkers (Pr/Ph <1, high content of 12- and 13-monomethylalkanes, distribution tricyclanes with a predominance of C₂₃ and tricyclanes index 2C₁₉₋₂₀/C₂₃₋₂₆ <1) revealed genetic unity of bitumens and previously studied oils from the NBA.

The influence of bitumen biodegradation with various oxidation degree (malthas and asphalts) have been studied both through distribution of HC-biomarkers: *n*-alkanes, steranes, terpanes, and at the level of molecular and macromolecular structure and composition of asphaltenes.

Like petroleum asphaltenes, those of bitumens are characterized by supramolecular structure with layered structure. Polycyclic layers of asphaltenes in malthas and asphalts are associated in clusters. In asphaltenes of malthas there are 4-5 layers in a cluster, whereas in those composed of asphaltenes of asphalts - 3, on average. Asphaltenes of malthas have lesser diameter of aromatic layers, compared to asphalts. At the molecular level differences bitumen various oxidation degrees are marked by some specific features both in composition and structure: there is less hydrogen and more oxygen in asphaltenes of asphalts, as compared to malthas, and they are characterized by higher degree of aromatics and lesser amount of substituted aromatic structures, while aliphatic alternates are represented by shorter alkane chains.

Acknowledgment. The authors thank Andrei Ivanovich Larichev from Karpinsky Russian Geological Research Institute, St. Petersburg and Pyotr Nikolayevich Sobolev from Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk for providing information and sample collection, without which we would not have been able to accomplish this study.

Литература

1. Kontorovich, A.E. Location regularities of naphthides in Gazhenskaya oil and gas accumulation zone – new prospective oil exploration region / A. E. Kontorovich, A. I. Larichev, P. N. Sobolev, V. I. Chekanov // Geochemical criteria of the formation of petroleum accumulation zones in platform areas of Siberia [in Russian]. – Novosibirsk, SNIIGGiMS, 1986. – P. 4-13.
2. Kontorovich, A.E. Geochemistry of naphthide asphaltenes from the Ust-Kut horizon of the Danilov field / A. E. Kontorovich, L. S. Borisova, N. V. Smirnova // Geochemistry of oil-and-gas bearing deposits of Siberia [in Russian]. – Novosibirsk, SNIIGGiMS, 1990. – P. 3-8.
3. Tissot, B.P. Petroleum Formation and Occurrence / B. P. Tissot, D.H. Welte. – Berlin, Springer-Verlag, 1984. – 699 p.
4. Castex, H. Resines et asphaltenes: Revolution en fonction des types de matiere organique et de leur enfouissement. – Institut Francais du Petrole, Ref. 25169, 1977. – 21 p.
5. Bandurski, E. Structural similarities between oil-generating kerogens and petroleum asphaltenes // Energy Source. – 1982. – Vol. 6, N 1/2. – P. 47-66.
6. Rubinstein, I. Pyrolysis of asphaltenes: a source of geochemical information / I. Rubinstein, C. Spyckerelle, O. Straus // Geochem. et Cosmochim. Acta. – 1979. – Vol. 43, N 1. – P.1-7.
7. Lehne, E. Bulk kinetic parameters and structural moieties of asphaltenes and kerogens from a sulphur-rich source rock sequence and related petroleum / E. Lehne, V. Dieckmann // Organic Geochemistry. – 2007. – Vol. 38. – P. 1657-1679.
8. Arefiev, O.A. Asphaltenes – indicators of geochemical typification of oils / O. A. Arefiev, V. M. Makushina, A. A. Petrov // Izv. USSR AS. Ser. Geol. [in Russian]. – 1980. – N 4. – P. 124-130.
9. Liao, Y. The influence of biodegradation on resins and asphaltenes in the Liaohe Basin / Y. Liao, A. Geng, H. Huang // Organic Geochemistry. – 2009. – Vol. 40. – P. 312-320.
10. Mullins, O.C. Asphaltenes, heavy oils and petroleomics / O. C. Mullins, E. Y. Sheu, A. Hammami, A. G. Marshalln. – New York: Springer, 2007. – 669 p.
11. Silva, T.F. Effect of biodegradation on biomarker released from asphaltenes / T. F. Silva, A. A. Azevedo, M. D. Rangel and others // Organic Geochemistry. – 2008. – Vol. 39, N 8. – P. 1249-1257.
12. Xiong, Y. Carbon isotopic composition of individual *n*-alkanes in asphaltene pyrolysates of biodegraded crude oils from the Liaohe Basin, China / Y. Xiong, A. Geng // Organic Geochemistry. – 2000. – Vol. 31. – P. 1441-1449.
13. Peters, K.E. The biomarker guide, vol. 2 / K. E. Peters, C. C. Walters, J. M. Moldowan. – Cambridge University Press, 2007. – P. 475-1155.
14. Borisova, L.S. Heterocyclic components of dispersed organic matter and oils of West Siberia // Geology and Geophysics. – 2004. – Vol. 45. – N 7. – P. 884-894.
15. Borisova, L.S. Study of oil asphaltenes from West Siberian Plate with X-ray diffraction method // Organic geochemistry of the Mesozoic and Paleozoic strata of Siberia [in Russian]. – Novosibirsk, SNIIGGiMS, 1981. – P. 71-78.
16. Yen, T.F. Investigation of the structure of petroleum asphaltenes by X-ray diffraction / T. F. Yen, I. G. Erdman, S. S. Pollack // Anal. Chem. – 1961. – Vol. 33, N 11. – P. 1587-1594.
17. Kontorovich, A.E. Methodological recommendations to a study of asphaltenes for identification of oil source rocks and quantitative estimation of the petroleum potential of deposits [in Russian] / A. E. Kontorovich, L. S. Borisova. – Novosibirsk, SNIIGGiMS, 1991. – 28 p.
18. Uspenskii, V.A. Principles of genetic classification of bitumens [in Russian] / V. A. Uspenskii, O. A. Radchenko. – Leningrad: Nedra, 1964. – 350 p.

19. Borisova, L.S. Geochemistry of oil asphaltene of Western Siberia // *Geologiya nefi i gaza* [in Russian]. – 2009. – N 1. – P. 74-78.
 20. Petrov, A.A. Hydrocarbons of oil [in Russian] – Moscow: Nauka, 1984. – 263 p.
 21. Kontorovich, A.E. Heterochronous centers of naphthide formation and accumulation in the North Asian Craton / A. E. Kontorovich, S. F. Bakhturov, A. K. Basharin et al. // *Russian Geology and Geophysics*. – 1999. – Vol. 40, N 11. – P. 1647-1665.
 22. Timoshina, I.D. Geochemistry of organic matter of oil source rocks and oils from Upper Precambrian strata of southern East Siberia // *Russian Geology and Geophysics*. – 2004. – Vol. 45, N 7. – P. 852-861.
 23. Kontorovich, A.E. Geochemistry of Precambrian oils of Eurasia and Australia / A. E. Kontorovich, V. A. Kashitsev, I. D. Timoshina, N. S. Kim // *Petroleum Frontiers*. – 2005. – Vol. 20, N 3. – P. 11-26.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURAL SCIENCES

Вайс А.А.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и геодезии ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»

ТАБЛИЦА СУММ ПЛОЩАДЕЙ ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЙ И ЗАПАСОВ БЕРЕЗОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Аннотация

В результате проведенных исследований составлены таблицы по определению сумм площадей поперечных сечений и запасов березовых насаждений

Ключевые слова: насаждение, таблица, запас

Vays A.A.

Candidate of the agricultural sciences, assistant professor of the pulpit timber taxatio FGBOU VPO "Siberian state technological university"

TABLE OF THE AMOUNTS OF THE AREAS OF THE CROSS-SECTION AND SPARE BIRCH PLANTINGS

Abstract

As a result called on studies are formed tables on determination of the amounts of the areas of the cross-sections and spare birch plantings

Keywords: planting, table, spare

В настоящее время накоплен определенный объем информации о лесном фонде Российской Федерации. Отдельные нормативы по регионам систематизированы и дополнены рядом таблиц А.З. Швиденко с соавторами. Результатом их деятельности стали таблицы и модели роста и биологической продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии [1].

Используя всеобщие таблицы хода роста нормальных березовых насаждений, составленные на бонитетной основе, были разработаны нормативы по определению запасов древостоев. В основу положена методика В.В. Загребеева [2] по составлению стандартных таблиц с учетом класса бонитета. Автор в статье доказывает, что класс бонитета является комплексным показателем, характеризующим условия местопроизрастания и позволяющим косвенно судить о количестве деревьев в насаждении. Необходимо отметить, что ученый рекомендует в качестве входной величины среднюю высоту более 8 м, поскольку в насаждениях с малыми высотами связь между количеством деревьев и классом бонитета не наблюдалось (это объясняется отсутствием закономерного отпада и постепенным пополнением данной высотной группы со стороны подростка).

Входом в таблицу являются класс бонитета (Ia-V) и средняя высота, выходными переменными – видовая высота видовая высота (HF), сумма площадей поперечных сечений ($\Sigma G_{1,0}$) и запас ($M_{1,0}$).

Для определения видовой высоты использовали данные таблиц хода роста:

$$HF = \frac{M_{1,0}}{\Sigma G_{1,0}}, \quad (1)$$

Затем строили диаграммы связи по классам бонитета: $HF=f(H)$ и $\Sigma G_{1,0}=f(H)$. Вываживание кривых производилось с помощью полиномов 1-2-го порядка с коэффициентами детерминации ($R^2=0,999-1,0$). Итоговый запас вычисляли по аппроксимированным значениям видовой высоты и суммы площадей поперечных сечений:

$$M_{1,0} = \Sigma G_{1,0} * HF, \quad (2)$$

В результате норматив для березовых насаждений имел следующий вид (таблица).

Таблица – Общий норматив определения видовых высот. Сумм площадей поперечных сечений и запасов березовых насаждений на бонитетной основе (Ia-V классы)

Параметр насаждения	Средняя высота, м									
	9	11	13	15	17	21	25	29	33	35
Ia бонитет										
HF, м	5,06	5,81	6,56	7,31	8,06	9,57	11,07	12,57	14,07	14,82
$\Sigma G_{1,0}$, м ² /га	12,70	14,82	16,92	18,98	21,01	24,99	28,84	32,57	36,18	37,94
M, м ³ /га	64	86	111	139	169	239	319	409	509	562
II бонитет										
HF, м	4,65	5,44	6,23	7,02	7,81	9,39	10,97	-	-	-
$\Sigma G_{1,0}$, м ² /га	14,18	16,34	18,39	20,35	22,21	25,64	28,69	-	-	-
M, м ³ /га	66	89	115	143	173	241	315	-	-	-
IV бонитет										
HF, м	4,53	5,34	6,15	6,96	7,77	-	-	-	-	-
$\Sigma G_{1,0}$, м ² /га	14,30	16,39	18,15	19,59	20,70	-	-	-	-	-
M, м ³ /га	65	87	112	136	161	-	-	-	-	-
V бонитет										
HF, м	4,36	5,27	6,26	7,31	-	-	-	-	-	-
$\Sigma G_{1,0}$, м ² /га	14,98	15,82	16,39	16,81	-	-	-	-	-	-
M, м ³ /га	65	83	103	123	-	-	-	-	-	-

Данные показывают, что различия между значениями классов бонитета начинают проявляться только при значительных высотах. Рекомендуется выполнить дифференциацию по классам бонитета при высотах выше 11 м с разделением на две группы (нормальные и низкопродуктивные насаждения).

Составленные нормативы позволяют оценивать и сравнивать продуктивность березовых насаждений.

Литература

1. Швиденко А.З. Таблицы и модели роста и биологической продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы) / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепаченко, С. Нильссон, Ю.И. Булуй. – М.: ФСЛХ и МИПСА, 2007. – 803 с.

Вайс А.А.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и геодезии ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ КОРЫ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ТАБЛИЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Аннотация

В результате проведенных исследований предложена формула определения толщины коры на основе табличных коэффициентов.

Ключевые слова: объем, таблица, коэффициент, толщина коры.

Vays A.A.

Candidate of the agricultural sciences, assistant professor of the pulpit timber taxatio FGBOU VPO "Siberian state technological university"

DETERMINATION OF THE THICKNESS OF THE CORTEX ROUND LUMBER ON BASE TABULAR FACTOR

Abstract

As a result called on studies is offered formula of the determination of the thickness of the cortex on base tabular factor.

Keywords: volume, table, factor, thickness of the cortex

Определение объема коры круглых лесоматериалов является важной составляющей всей системы учетных таксационных работ.

Федеральная таможенная служба решает целый комплекс задач, связанный с экспортом и импортом продукции из России. В своей деятельности эта организация опирается на целый комплекс методик, которые она использует в своей деятельности, в том числе и по определению объемов лесоматериалов в коре и без коры.

По данным различных исследователей на объем коры деревьев оказывает влияние целый комплекс факторов: размер дерева по диаметру, древесная порода, возраст, условия произрастания, форма ствола, район произрастания, часть ствола по его высоте или длина (нижняя, средняя, верхняя). Все древесные породы по толщине коры можно разделить на три категории [3]: тонкокорые (объем коры 5-8%), среднекорые (объем коры 10-12%) и толстокорые (объем коры 14-18%). Особняком от остальных пород стоит лиственница (объем коры может достигать 25-30%).

Основой для разработки нормативной таблицы усредненных коэффициентов коры являлись массовые, сортиментные и товарные таблицы.

В сортиментных, товарных и массовых таблицах наблюдалась достаточно высокая изменчивость данных по объему коры в зависимости от района – в среднем $\pm 8\%$. С целью формирования окончательного варианта таблиц использовались не проценты коры, а коэффициент коры на объем круглых лесоматериалов:

$$K = 1,0 + \frac{P}{100\%}, \quad (1)$$

где K – средний коэффициент на объем коры;

P – средний процент объема коры от общего объема дерева, %.

Учитывая, что объем коры неравномерно распределен по длине ствола, а круглый сортимент может характеризовать различные части дерева (нижнюю, среднюю, верхнюю) значения коэффициентов были скорректированы в сторону уменьшения.

Для контроля полученных коэффициентов была предложена формула двойной толщины коры (d_k). Порядок разработки формулы представлен ниже. Исходные формулы (1-5).

$$V_{в.к.} = V_{б.к.} * K, \quad (2)$$

где $V_{в.к.}$ – объем лесоматериала в коре, m^3 ;

$V_{б.к.}$ – объем лесоматериала без коры, m^3 ;

K – коэффициент на объем коры.

Объем круглого лесоматериала:

$$V_{л.} = 0,785 * d^2 * L, \quad (3)$$

где $V_{л.}$ – объем круглого лесоматериала, m^3 ;

d – диаметр бревна в конкретном месте, м;

L – длина сортимента, м.

Объем коры.

$$V_{к.} = V_{в.к.} - V_{б.к.}, \quad (4)$$

где $V_{к.}$ – объем коры, m^3 ;

$V_{в.к.}$ – объем лесоматериала в коре, m^3 ;

$V_{б.к.}$ – объем лесоматериала без коры, m^3 .

Двойная толщина коры:

$$d_k = d_{в.к.} - d_{б.к.}, \quad (5).$$

На основе формулы (2) выводим следующее выражение:

$$0,785 * d_{б.к.}^2 * L = \frac{0,785 * d_{в.к.}^2 * L}{K},$$

$$d_{б.к.}^2 = \frac{0,785 * d_{в.к.}^2 * L}{0,785 * L * K} = \frac{d_{в.к.}^2}{K},$$

$$d_{б.к.} = \sqrt{\frac{d_{б.к.}^2}{K}}.$$

Таким образом, в окончательном виде:

$$d_k = d_{б.к.} - \sqrt{\frac{d_{б.к.}^2}{K}}, \quad (6).$$

В качестве примера используем стандартный сортимент – бревно с диаметром в верхнем отрезе и в коре – 40 см. На основе данных таблицы коэффициентов определяем, что его значение на объем коры сосны обыкновенной составляет $K = 1,10$. По формуле (8) выполняем расчет двойной толщины коры:

$$d_k = 40 - \sqrt{\frac{40^2}{1,10}} = 40 - 38,14 = 1,86 \text{ см.}$$

В результате проведенных исследований была получена формула определения двойной толщины коры на основе диаметров сортиментов торцевой части с корой.

Литература

1. Анучин Н.П. [и др.]. Массовые таблицы для сосны, ели, дуба, березы и осины по классам бонитета. М.: Сельхозгиз, 1931. 496 с.

Вайс А.А.

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной таксации, лесоустройства и геодезии ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет»

ОПИСАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ БИОТОПОВ ЖИВОТНОГО МИРА НА ТЕРРИТОРИИ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА СИБГТУ

Аннотация

В результате проведенных исследований описаны ключевые элементы животного мира на локальной территории лесного фонда.

Ключевые слова: ключевой элемент, описание, оценка.

Vays A.A.

Candidate of the agricultural sciences, assistant professor of the pulpit timber taxatio FGBOU VPO "Siberian state technological university"

DESCRIPTION KEY BIOTOPOV ANIMAL OF THE WORLD ON TERRITORY SCHOLASTIC-EXPERIENCED LESHOZA SIBGTU

Abstract

As a result called on studies is described key elements animal world on local territory of the timber fund.

Keywords: key element, description, estimation

Впервые исследования по выявлению лесных ключевых биотопов начались в 1980-1990 гг. в Швеции [4]. Согласно концепции, принятой в Швеции, лесной ключевой биотоп – это участок леса с высоким природоохранным статусом, где встречаются краснокнижные виды и велика вероятность их неслучайного присутствия [5].

На территории Караульного лесничества нами был проложен маршрут, определены квартала и выдела, на которых происходило обследование ключевых биотопов.

Описание и оценка биотопа – "Деревья с гнездами и дуплами". Дупло – пораженный участок ствола дерева, имеющий в качестве своей отличительной особенности расположенное на своей поверхности углубление в виде выемки или пустоты большего или меньшего размера. Дупла, расположенные на деревьях, имеют самую разнообразную форму и размеры [1].

Дупла очень важны как место обитания многих видов диких животных, особенно в тех случаях, когда проживанию в дупле нет достойной замены. Дупло может служить местом дневного или ночного сна, выращивания или кормления потомства, убежищем в непогоду, а так же хранилищами запасов пищи на зиму. Деревья с дуплами и гнездами рубке не подлежат, рекомендуется по возможности оставлять вокруг них группы деревьев, а так же выделять буферные зоны, в соответствии с размерами дупел.

В данном ключевом биотопе – "деревья с гнездами и дуплами" сухостойная сосна, диаметром 79 см, выделенном в 42 квартале, было насчитано свыше 20 дупел, согласно шкале категорий состояния деревьев являлся старым сухостоем.

Описание и оценка биотопа – "Крупные муравейники". Муравейник – жилище муравьев, как правило, заметное по их надземной части. Муравейники в зависимости от размеров подразделяются на следующие категории: крупные – высотой более 1 м; средние – высотой 0,5-1 м; мелкие – высотой менее 0,5 м.

Непосредственное влияние муравейника: обогащение почвы гумусом, К, N, P, Mg в доступных для растений формах; уничтожение вредителей хвои и листвы; увеличение численности насекомоядных птиц; увеличение численности промысловых птиц; возобновление требовательных к почве лесных пород. Опосредованное влияние муравейника: снижение численности стволовых вредителей; увеличение прироста древостоя; повышение продуктивности охотничьих угодий; сохранение прироста крон деревьев в очагах вредителей; повышение продуктивности леса; повышение биологической устойчивости насаждений [2].

При прохождении проложенного маршрута были найдены два муравейника средних размеров, сконструированных из различных растительных остатков: 1 – с диаметром 105 см и высотой 60 см; 2 – с диаметром 125 см и высотой 90 см, а так же встречалось немалое количество мелких муравейников. Представленные биотопы, приурочены к крупному сосновому подросту.

Описание и оценка биотопа – "Убежища животных". Большинство животных пользуются теми или иными убежищами. В одних случаях они находят естественные укрытия, в других устраивают более совершенные прочные убежища, которые надежно и в течение длительного времени выполняют ту же задачу – защищают животное и его потомство от неблагоприятных погодных условий и от врагов.

Мелкие млекопитающие проводят время под снегом, где у них есть сложная сеть нор и гнезда, сооруженные из теплого, преимущественно растительного материала. В летнюю пору многие животные ищут защиту от ветра, палящего солнца, дождя, гнуса в естественных укрытиях самого различного характера: под кронами деревьев, под корнями, в дуплах, в пещерах, под камнями и т. д. Почва разного состава и структуры служит убежищем для многих позвоночных животных. Многие грызуны, звери из отрядов насекомоядных и хищных строят в земле постоянные норы и живут в них во все сезоны года и в течение многих поколений. [3].

На территории Караульного лесничества Учебно-опытного лесхоза СибГТУ встречались небольшие углубления на поверхности склона, размером не более 0,5 м² с размещением в них различных растительных остатков, так же встречались различные норы и гнезда.

Ключевой биотоп – "убежища животных" имеет большую значимость для района исследования из-за значительной рекреационной нагрузки. В связи с этим необходимо обратить внимание на восстановление животного мира на данной территории. При прохождении маршрута данный ключевой биотоп встречался очень редко, наблюдалась особая приуроченность к крупному подросту сосны, а так же к соснякам осочково-разнотравного типа леса.

Выделенные биотопы имеют важное значение для сохранения биоразнообразия животного мира изучаемой территории.

Литература

1. Дупло [Электронный ресурс] // Академик. – Режим доступа: http://botanical_dictionary.academic.ru/. -17.05.2013.
2. Захаров А.А. Муравей, семья, колония / А.А. Захаров, К.В. Арнольди. – М.: Наука, 1978. – 144 с
3. Ошмарин П.Г. Следы в природе / П.Г. Ошмарин, Д.Г. Пикунов. – М.: Наука, 1990. – 105 с.
4. Landres P.B. Ecological uses of vertebrate indicator species : a critique / P.B. Landres, J.Verner, J.W Thomas // Conservation Biology. – Ann. Rev. Plant Physiol, 1988. – V. 2. – P. 316 - 328.
5. Noss R.F. Indicators for monitoring biodiversity : a hierarchical approach / R.F Noss // Conservation Biology. – Ann. Rev. Plant Physiol, 1990. – V. 4. – P. 355 - 364.

Шахvaeва А.Н¹, Ефремов А.П.²

¹Аспирант, ²кандидат сельскохозяйственных наук, Омский государственный аграрный университет им П.А. Столыпина.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГОЛШТИНИЗАЦИИ КРАСНОГО ПЕСТРОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье рассмотрено – влияние быков производителей голштинской породы на поголовье красной степной породы в Омской области и повышения ее живой массы, интенсивности роста и относительной скорости для дальнейшего качества и в конечном счете увеличение прибыли.

Ключевые слова: голштины, интенсивность роста, порода.

Shahvaeva A.N., Evremov A.P.

Postgraduate student¹, candidate of agricultural sciences², Omsk state agrarian University named after P.A. Stolypin.

INTERMEDIATE RESULTS GOLSHTINES RED WHITE CATTLE IN CONDITIONS OF OMSK REGION

Abstract

In article it is considered – influence of bulls of producers of golshtinsky breed on a livestock of red steppe breed in the Omsk region and increases of its live weight, intensity of growth and relative speed for further quality and finally increase in profit.

Keywords: golshtine, intensity of growth, breed.

Введение

В современной селекции скота молочного направления продуктивности используются разные методы увеличения молочности, разные методы улучшения пород, в том числе и межпородное скрещивание. Однако успех применения данного метода зависит от множества факторов, одним из которых является правильно организованный отбор молодняка на ремонт стада, его направленное выращивание и подбор, использующий положительную сочетаемость родительских пар.[1] На этом фоне использование достижения отечественной и зарубежной науки и практики для решения проблем развития становится весьма актуальным.[2,4]

Объекты и методы исследований.

В связи с этим нами для решения поставленных задач был организован научно производственный опыт в условиях "ОАО Новоазовское" Азовского района Омской области, которое занимается разведением красного степного скота.

Результаты исследований.

Для проведения исследования было сформировано 4 группы: 1-группа -контрольная с долей кровности 50%; 2-группа-опытная с долей кровности по голштинам 62,5%; 3 группа опытная с долей кровности - 75%, 4 группа опытная с долей кровности - 87,5%, по 30 голов телят в каждой. Кормление и содержание подопытных животных были одинаковыми. Изменение живой массы с возрастом животных представлены в таблице 1

Таблица1: Динамика живой массы молодняка крс.

Возраст		Группа			
		Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
При рождение	X±Sx	29,13±0,23	28,23±0,19	27,77±0,16	27,43±0,09
	Cv	0,8	0,66	0,58	0,33
30	X±Sx	46,66±0,99	40,46±1,19	49,34±1,31	48,33±0,78
	Cv	2,13	2,94	2,65	1,62
60	X±Sx	68,67±1,36	51,64±1,68	69,09±1,70	62,04±1,52
	Cv	1,98	3,25	2,45	2,44
90	X±Sx	100,45±1,69	79,5±2,08	89,22±2,50	77,56±2,25
	Cv	1,68	2,62	2,8	2,9
120	X±Sx	121,25±1,38	106,9±1,92	109,28±3,51	101,36±2,03
	Cv	1,14	1,8	3,21	2
150	X±Sx	130,87±1,72	131,83±2,89	125,8±2,89	125,54±2,43
	Cv	1,31	2,19	2,3	1,94
180	X±Sx	141,02±1,85	156,38±5,89	147,04±3,49	152,3±2,64
	Cv	1,29	3,82	2,37	1,73

Более тяжелыми при рождении были телочки-полукровки контрольной группы, живая масса которых превышала массу сверстниц опытных групп на 0,9-1,77 кг ($P \leq 0,05 \dots 0,001$). Потомство 7/8 по голштинам было более выровненным и варьирование признака живой массы тела наименьшее: $C_v=0,33\%$. К 6-месячному возрасту тенденция превосходство ремонтных телочек 1-ой группы над опытными группами - на 15,4 кг ($P < 0,05$), 8,6 кг и 3,9 кг ($P > 0,05$). Однако более выровненным был молодняк контрольной группы, где показатель варьирования массы тела был минимальными и составлял $C_v=1,29\%$

Таблица 2: Абсолютная скорость роста. $\bar{X} \pm S_x$

Возраст, дней	Группа			
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Опытная 3
30	0,584 \pm 0,03	0,420 \pm 0,04	0,719 \pm 0,04	0,420 \pm 0,04
60	0,719 \pm 0,06	0,397 \pm 0,03	0,658 \pm 0,04	0,457 \pm 0,04
90	1,065 \pm 0,04	0,935 \pm 0,06	0,671 \pm 0,05	0,517 \pm 0,04
120	0,693 \pm 0,04	0,959 \pm 0,07	0,613 \pm 0,03	0,793 \pm 0,03
150	0,329 \pm 0,04	0,845 \pm 0,07	0,599 \pm 0,03	0,806 \pm 0,04
180	0,439 \pm 0,03	0,706 \pm 0,08	0,715 \pm 0,05	0,941 \pm 0,04
30-180	0,638 \pm 0,01	0,700 \pm 0,03	0,589 \pm 0,02	0,694 \pm 0,01

Изменение показателей живой массы не может характеризовать интенсивность роста на анализируемом отрезке онтогенеза. Интенсивность роста находится в прямой зависимости с условиями кормления и содержания, но наибольшее влияние оказывает породность животных. Большей интенсивностью роста за первые шесть месяцев жизни характеризуются телочки 1-ой опытной группы 700 гр., что было больше, чем в контрольной группе на 62гр. ($P > 0,05$). Наиболее низкие показатели были у сверстниц 2-ой опытной группы - на 49 гр. ($P \leq 0,05$), и одновозрастных 3-ей опытной группы - на 56 гр. ($P < 0,001$).

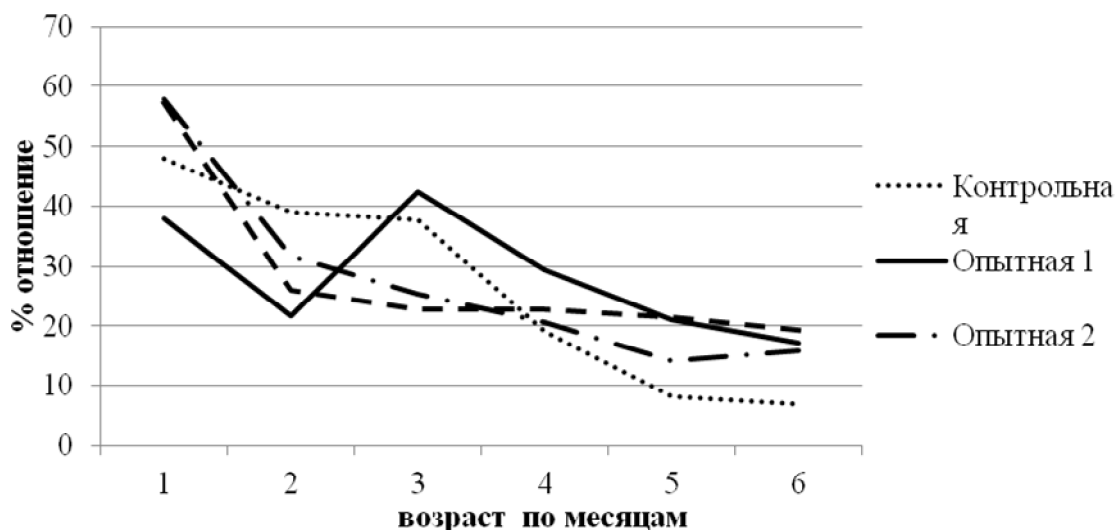


Рисунок. Относительная скорость роста

Однако, ни показатели живой массы, ни интенсивности роста в разные возрастные периоды, не могут полностью охарактеризовать всех внутренних противоречий организма. Эти противоречия будут характеризоваться в первую очередь показателями напряженности роста, а напряженность роста в разные периоды лучше всего характеризуют показатели относительной скорости роста. Полученные нами результаты относительной скорости роста с возрастом, соотносятся с литературными данными, о падении интенсивности скорости роста с возрастом. [3] Интенсивность скорости роста со временем уменьшается и это лучше всего можно отметить на графическом изображении результатов. Исходя из полученных данных (рисунок) более низкой за весь анализируемый период отмечена скорость роста в контрольной группе 111,9 %. В сравнении со сверстницами 2-ой группы они уступали по этому показателю на 16,3%, 3-ей группе на 7,4%, одновозрастным 4-ой группы - на 12,3%.

Закключение

Таким образом, проведенные нами исследования и полученные промежуточные результаты, показали, как что ремонтные телочки, с долей крови 75%, по голштинам превосходили своих сверстниц по показателям живой массы, интенсивности роста и относительной скорости роста в онтогенезе от рождения до 6 месячного возраста

Литература

1. Гайдукова, Е., Тютюников, А., Можаяев, Е., Ганичева, Е., Молочная продуктивность коров чернопестрой породы в связи с характером их лактационной деятельности / Е. Гайдукова, А. Тютюников, Е. Можаяев, Е. Ганичева // Молочное и мясное скотоводство.-2012-№6.-С.13-16")
1. 2.Дунин,И., Бальцанов, А., Матюшкин, В., Рыжова, Н., Абрашкин, П., Продуктивность коров дочерей голштинских быков немецкой селекции/ И. Дунин, А. Бальцанов, В. Матюшкин, Н. Рыжова, П. Абрашкин // Молочное и мясное скотоводство.-2008-№4.- С.13-16 .
2. Ефремов, А.П., Тевс, А.Д., Рост и развитие красных степных телят с голштинской породой // Разведение, кормление, содержание в условиях промышленной технологии молочного скота сб. научных трудов/ Ом. с-х. ин-т.-Омск, 1986.-С. 7-12.
3. 4.Карнаухов, Ю., Продуктивность коров черно-пестрой породы и ее голштинизированных помесей /Ю. Карнаухов//Молочное и мясное скотоводство.- 2012-№5. С.6-9.

ДЕГРАДАЦИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ ИЗОБИЛЬНЕНСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ И ПРИЧИНЫ ЕЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Аннотация

Выявлены причины возникновения деградации земель в Изобильненском районе Ставропольского края и на данной территории выделены земли с различной степенью деградации.

Ключевые слова: деградация, эрозия, консервация, антропогенные факторы

Shevchenko DA

Candidate Agricultural Science, Associate Professor Stavropol State Agrarian University

DEGRADATION AGROLANDSCAPES IZOBILNENSKAYA DISTRICT STAVROPOL REGION AND ITS REASON

Abstract

Identified causes of land degradation in Izobilnenskaya district of the Stavropol Territory and in the area of land allocated to the different degrees of degradation.

Keywords: land degradation, erosion, conservation and anthropogenic factors.

За последние полвека способность природных ландшафтов сохранять свое динамическое равновесие – утрачен. Ставропольский край относится к зоне рискованного земледелия. Наблюдаются: снижение запасов почвенного гумуса, активного фосфора, обменного калия, изменение pH среды и т. д., а, следовательно, и продуктивности сельскохозяйственных ландшафтов. Изобильненский район Ставропольского края не исключение. Его земельный фонд (на 2004 г.) составлял 193518 га, из них земли сельскохозяйственного значения 167170 га, в том числе пастбищ 36379 га, где осуществляют хозяйственную деятельность более 20 крупных сельскохозяйственных предприятий, сельские администрации, крестьянские фермерские хозяйства и другие предприятия и организации [4].

С середины 19 века и в 20 веке на территории Изобильненского района произошло резкое увеличение антропогенной нагрузки на природные экосистемы: почвенный покров, естественную растительность водные источники. Нагрузка животных на пастбищах до 1990 г. доходила до 2-4 условных голов на гектар угодья, о чем свидетельствуют такие факты, как: густая сеть скотобойных троп, уменьшение мощности почвенного покрова на пастбищных склонах, появление обломков горных пород у оснований склонов и главное – перерождение зональных целин во вторичные степи.

Развитие сельского хозяйства в течение десятилетий без учета хода экологических процессов, устойчиво сложившейся тенденции использования земельных ресурсов при игнорировании экологических факторов и нарушило природное равновесие [3]. К числу причин, приведших в конечном итоге к неблагоприятным социально-экологическим изменениям района, можно отнести следующие:

1. увеличение площади пашни за счет распашки пастбищных угодий, что привело к деградационным процессам;
2. наращивание объемов сельскохозяйственного производства без учёта природно-климатических условий, рационального хозяйственного опыта народа, его образа жизни, традиций;
3. влияние техногенных факторов (строительство, тяжелый транспорт, буровые и земляные работы и т. д.);
4. утрата традиционных форм и методов хозяйствования, основанных на ранее существовавшей структуре сельскохозяйственных угодий [5].

Все это привело к тому, что необходимо срочно устранять не только последствия, а и причины их вызывающие и заключающиеся в нерациональном бессистемном использовании пашни, в применении неадаптивных к местным, естественным и реконструированным ландшафтам технологий их использования. Временный возврат к системе личных подсобных хозяйств, связан с отсутствием рациональной системы разделения труда в регионе. На данный период характер его существования требует адекватных, адаптивных мер в сложившихся экономических условиях. Проследить историю развития территории региона более, чем за 200-летнюю историю проблематично. Степи под влиянием постоянного выпаса животных видоизменились, а кормовые качества травостоя ухудшились.

В числе факторов, определяющих состав и основные особенности ценоза, необходимо отметить набор зачатков (семян, спор) растений и других организмов, имеющих и доставленных на данную территорию (ветром, водой, животными, человеком) [2]. В тоже время на территории района практически не проводились работы по интродукции пастбищных видов трав в масштабах способных повлиять на изменение системы ведения лугопастбищного хозяйства.

Антропогенные факторы деградации почв, например уплотнение почв в результате воздействия тяжелой сельскохозяйственной техники, засоление и слитообразование при нерациональном орошении распространены значительно шире [3]. При этом наиболее часто деградация происходит при комбинированном воздействии природных и антропогенных факторов, причем антропогенное влияние создает предпосылки для резкой активизации природных воздействий. Так, распашка почв на склонах резко усиливает их смыв, возделывание пропашных культур активизирует разложение гумуса, нарушает его баланс в почве, а неумеренный выпас скота на легких почвах – усиливает ветровую эрозию и тому подобное. Во многих случаях разграничить природные и антропогенные факторы деградации бывает очень сложно.

Всего по итогам обследования в Изобильненском районе выявлено 8829,50 га земель, имевших ранее преимущественно почвенный покров с автоморфным типом почвообразовательного процесса, в результате деградации земель, приобрели характеристику гидроморфных почв, что за собой ведет серьезный экологический кризис почвообразовательного процесса и подлежат охране путем консервации на 5-6 лет и залужению их многолетними травосмесями. Вывод из интенсивного использования 5,4% пашни наносит большой ущерб аграрному комплексу района [5].

Под влиянием преимущественно климатических, литологических и антропогенных факторов в настоящее время происходит увеличение площади переувлажненных, подтопляемых и заболачиваемых почв. При переувлажнении и заболачивании почв изменяются окислительно-восстановительные условия, режимы питания растений, содержание и состав органического вещества. В результате нехватки в почвах кислорода и развитие анаэробных процессов накапливаются токсичные закисные соединения марганца и железа, подавляется деятельность полезных почвенных микроорганизмов [1].

Основные причины деградации земель – переувлажнение, длительное – более шести месяцев подтопление и заболачивание, по причине поднятия уровня почвенно-грунтовых вод, неблагоприятного перераспределения поверхностных стоков, водная эрозия, каменистость, щебенчатость, необоснованное включение в пашню земель с выходом плотных пород на поверхность, систематическое несоблюдение комплекса противоэрозионных мероприятий на пашне со склонами от 2° до 7°, что привело к значительному уменьшению почвенного профиля.

На территории Изобильненского района при обследовании агроландшафтов выделено: 1684,6 га (19,1%) – это слабо и средне деградированные земли, которые рекомендуется использовать в системе почвозащитного севооборота (I-II степень деградации); 7144,9 га (в том числе пашня составляет 6209,2 га или 70,3%) – это сильно и очень сильно деградированные земли, на которых рекомендуется консервация (III-IV степень деградации). Площадь подтопляемых, переувлажненных и заболачиваемых почв в Изобильненском районе выявлена на площади 5291,2 га [4].

Все это угнетающе действует на развитие растений, снижает общеэкологическую и хозяйственную ценность переувлажненных заболоченных земель. На участках, где наблюдается подтопление, происходит быстрое или скачкообразное превращение черноземов в лугово-черноземные, лугово-глеевые гидроморфные почвы в разной степени оглеения, засоления, осолонцеватости и смывности. Независимо от происхождения, в степной зоне формируются своеобразные мочарные ландшафты (болота, солонцы) с гидрофильной растительностью, переувлажнением и часто засоленными почвами.

Литература

1. Изучение доз и способов ранневесенней подкормки озимой пшеницы на черноземе обыкновенном /Донцов А.Ф., Есаулко А.Н., Сигида М.С., Шевченко Д.А. // Агрохимический вестник.2012.№6. С.22-25.
2. Коростылёв С.А. Содержание и дифференциацию обменного калия в черноземе выщелоченном в зависимости от систем удобрений и обработки почв // Приложение к журналу «Плодородие» Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова (ВНИИА) Россельхозакадемии. – 2007. – №3 (36). – С. 55-56.
3. Савинова С.В. Мониторинг агроландшафтов центральной части Ставропольской возвышенности с использованием геоинформационных технологий: дис. ... канд. геогр. наук. – М., 2007. – 215 с.
4. Шевченко Д.А. Комплекс мер по охране земель и улучшению состояния агроландшафтов северо-западной части Ставропольской возвышенности: Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – Новочеркасск, 2004. – 23 с.
5. Шевченко Д.А. Комплекс мер по охране земель и улучшению состояния агроландшафтов северо-западной части Ставропольской возвышенности: дис. ... канд.с.-х. наук. – Ставрополь, 2004. – 270 с.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ / HISTOIRICAL SCIENCES

Долматов А.А.

Аспирант, Ульяновский государственный университет

ФИНАНСОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ СИМБИРСКОГО ЕПАРХИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛИТИКИ ПО ОТДЕЛЕНИЮ ЦЕРКВИ ОТ ГОСУДАРСТВА

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы финансирования бюджета Симбирской духовной консистории – Симбирского епархиального совета в 1918-1920 гг. из местных епархиальных источников, в условиях реализации советской властью политики по отделению церкви от государства.

Ключевые слова: Симбирская епархия, епархиальное управление, финансирование, отделение церкви от государства.

Dolmatov A.A.

Postgraduate student, Ulyanovsk State University

THE FINANCIAL SITUATION OF SIMBIRSK DIOCESAN ADMINISTRATION IN THE POLICY ON THE SEPARATION OF CHURCH AND STATE

Abstract

The article deals with the problem of financing the budget Simbirsk spiritual consistory - Simbirsk diocesan council in 1918-1920 from the local diocesan sources in the implementation of the policy of the Soviet government to separate church and state.

Keywords: Simbirsk diocese, diocesan administration, finance, separation of church and state.

Советской властью в рамках политики по отделению церкви от государства в начале 1918 г. было полностью прекращено казенное субсидирование всех органов церковного управления. Так, например, в Симбирской губернии после выхода декрета Совета народных комиссаров об отделении церкви от государства и школы от церкви 23 января 1918 г. служащим епархиального управления – Симбирской духовной консистории объявили, что они лишаются казенного жалованья с 1 марта 1918 г. [1, л. 13]

В сложной финансовой ситуации оказалась как сама консистория, так и многочисленные консисторские служащие, среди которых значились и лица духовного сана, оставшиеся без казенного жалованья. Содержаться на местные средства Симбирской епархии не представлялось возможным. В общем месячном доходе столоначальников консистории выплаты из местных средств епархии составили в январе 1918 г. 35%, штатных писцов – 27%. Потеря значительной части доходов вынудила служащих консистории обратиться в Присутствие Симбирской духовной консистории с просьбой о помощи в феврале 1918 г.: «Жить на одни местные средства не только [не]возможно, но и немыслимо, ибо их служащему в Консистории хватит на один лишь кусок насущного хлеба. Нам грозит голод со всеми его ужасными последствиями, наши дети от голодания изнемогают увядают и сохнут!.. Помощи искать не у кого и негде» [Там же].

Обращение служащих консистории сыграло свою роль в февральском повышении денежных выплат из местных средств Симбирской епархии на фоне резкого сокращения содержания из казны. В итоге в общем доходе столоначальников доля выплат из местных епархиальных средств составила в феврале 1918 г. 70%, штатных писцов – 73%.

Таким образом, ситуация в обеспечении служащих Симбирской духовной консистории кардинально изменилась в феврале 1918 г. Именно епархия стала фактически выплачивать жалование сотрудникам консистории. С марта 1918 г. содержание служащих епархиального управления, как и обеспечение всех хозяйственных и канцелярских потребностей консистории окончательно перешло в ведение епархии. Исключением являлся кратковременный период с 22 июля по 12 сентября 1918 г., когда в ходе гражданской войны в Симбирске установилась власть Комитета членов Учредительного собрания. Правительство Комуча восстановило казенное субсидирование Симбирской духовной консистории [Там же, л. 23-36]. Тем не менее, повторное установление советской власти в Симбирской губернии в сентябре 1918 г. вновь лишило консисторию финансирования от казны.

Основными финансовыми источниками для Симбирской епархии в годы гражданской войны являлись монастыри, церковные приходы и Симбирский епархиальный свечной завод. Тяжелое бремя, легшее на местные церковные финансовые источники в 1918 г. вынудило епархиальное начальство и руководство консистории, переименованной в Симбирский епархиальный совет, в ноябре 1918 г. прибегнуть к крайним мерам – сокращению до минимума штата канцелярских служащих [3, л. 13].

В 1918 г. и в первой половине 1919 г. основной вклад в пополнение бюджета епархиального совета вносил Симбирский епархиальный свечной завод. Фабрично-заводской комитет епархиального свечного завода 25 декабря 1918 г. уведомил епархиальный совет, что с 1 января 1919 г. ежемесячно будет отпускатся на содержание самого епархиального совета, его канцелярии, на различные административно-хозяйственные нужды, а также на обеспечение симбирского архиерея – 10000 рублей [Там же, л. 12].

Деятельность свечного завода позволяла епархиальному руководству надеяться на формирование приемлемого бюджета епархиального совета. По смете совета расходы в 1919 г. должны были составить 186000 рублей, по 93000 рублей за каждое полугодие. Однако в 1919 г. ситуация с пополнением бюджета епархиального совета резко ухудшилась. Во второй половине 1919 г. епархиальный свечной завод вместе со своим капиталом перешел в ведение Совета народного хозяйства и, таким образом, прекратил субсидирование Симбирского епархиального совета [Там же, л. 24].

Тем не менее, за первое полугодие 1919 г. свечным заводом было переведено 60000 рублей в бюджет совета [Там же]. Несмотря на это, епархиальный совет недополучил за первое полугодие еще 33000 рублей, планы же пополнения бюджета совета

за второе полугодие 1919 г. признавались находящимися под угрозой срыва. В результате 31 мая 1919 г. епархиальный совет признал необходимым распределить сумму в 126000 рублей (33000 рублей за первое полугодие и 93000 рублей за второе полугодие 1919 г. – А. Д.) на 828 штатных причтов всей епархии. Определено было, что на каждый причт возлагался сбор – 152 рубля в год» [Там же].

Надежды епархиального руководства на церковные приходы в деле наполнения бюджета епархиального совета были обоснованными, но труднореализуемыми, так как большинство сельских приходов сами находились в крайне сложном финансовом положении, даже многие городские приходы не были способны помочь совету. В справке епархиального совета отмечалось, что к 20 августа 1919 г. на содержание совета поступило от благочинных 1 округа Симбирского уезда и 1 округа Сенгилеевского уезда, от 7 церквей вместо 22, только 6484 рубля [Там же, л. 25]. Таким образом, две трети церквей относящихся к двум перечисленным благочиниям, 1 благочиннический округ Симбирского уезда представлял церковные приходы губернского центра, не оказали весомую финансовую помощь епархиальному совету.

7 сентября 1919 г. под руководством благочинного города Симбирска протоиерея В. Д. Вознесенского состоялось благочинническое собрание духовенства и церковных старост губернского центра по вопросу изыскания средств на содержание епархиального совета и Свято-Троицкого кафедрального собора Симбирска. Собрание состояло из 13 протоиереев, 4 священников, 4 диаконов и 12 церковных старост.

Собрание постановило: «В настоящий критический и тяжелый момент, когда орган Епархиального Управления, т. е. Симбирский Епархиальный Совет, равно как и Епархиальный Кафедральный Собор, не имеют в своем распоряжении никаких денежных средств на свое содержание, придти к ним на помощь и отпустить заимообразно из церковных сумм всех приходских церквей гор. Симбирска ежемесячно 30.000 рублей, но впредь пока только лишь до Нового 1920 года, т. е. на 4 месяца: Сентябрь – Октябрь – Ноябрь и Декабрь» [Там же, л. 29]. Ежемесячная сумма в 30000 рублей в месяц сложилась из необходимых 20000 рублей для епархиального совета и 10000 для кафедрального собора [Там же, л. 28]. За последние четыре месяца 1919 г. требовалось изыскать 80000 рублей на содержание епархиального совета и 40000 на содержание кафедрального собора, всего до конца 1919 г. – 120000 рублей [Там же, л. 29].

В Симбирске в 1919 г. числилось 12 приходских церквей, 1 кладбищенская церковь и 2 монастыря: мужской и женский [Там же]. Однако церковные приходы Симбирска имели разное количество штатных причтов. По три штатных причта обладали Вознесенский собор, Богоявленская, Воскресенская, Всесвятская церкви. По два причта числилось при Троицкой, Владимирской, Неопалимовской, Пантелеимоновской и кладбищенской церквях, а также при Спасском женском монастыре, кроме того благочинническое собрание решило и при Покровском мужском монастыре считать два причта. Одним штатом причта обладали Николаевская, Тихвинская, Петропавловская и Смоленская церкви [Там же]. Благочинническое собрание от 7 сентября 1919 г. постановило, что церкви с одним штатным причтом должны вносить ежемесячно с сентября 1919 г. 1000 рублей, с двумя причтами – 2000 рублей, с тремя причтами – 3000 рублей [Там же, л. 29-30].

Церковные приходы Симбирска взяли на себя ответственность по наполнению бюджета епархиального совета. Однако наряду с обеспеченными церковными приходами в городе существовали и менее состоятельные приходы. Во время заседания благочиннического собрания настоятель Смоленской церкви указал, что не сможет внести требуемую сумму и был освобожден от уплаты [Там же, л. 30]. Настоятель церкви Спасского женского монастыря заявил, что вместо 2000 рублей сможет уплатить 1500 рублей, что также было одобрено [Там же]. Таким образом между оставшимися церковными приходами распределялась недоимка – не указывалось.

Необходимо отметить, что 120000 рублей за четыре месяца были тяжелым финансовым грузом для приходов Симбирска. Следует предположить, что сумма в 120000 рублей, скорее всего, выделялась не из церковных доходов за четыре месяца 1919 г., они очевидно были скромнее, а из сохранившихся церковных накоплений. Вероятно, духовенством или церковными старостами городских соборов и церквей могли быть сохранены от экспроприации часть ценных пожертвований дореволюционной эпохи, возможно именно эти ценные пожертвования и подразумевались под суммой в 120000 рублей.

Косвенным подтверждением приведенной точки зрения являются обыски в храмах епархии в 1919 г., проведенные советскими уполномоченными по розыску особо ценных церковных вещей. Церковная летопись села Кивать Сенгилеевского уезда свидетельствовала, что в ноябре 1919 г. в храме села был произведен обыск с целью обнаружения ценных икон и утвари, пожертвованных особами царствующего дома либо лицами приближенными к царскому трону [2, л. 71]. Следует также отметить, что настоятель храма в селе Кивать протоиерей Иракий Жемчужников признавал, что когда в феврале 1919 г. описывалось на учет все церковное имущество, более ценная утварь не была объявлена [Там же]. Скорее всего, также как и в селе Кивать духовенство поступало и в других приходах во время постановки на учет церковного имущества представителями местных Советов рабочих и крестьянских депутатов.

Поиски церковных ценностей и богатств, которые можно было экспроприировать в пользу советской власти, никогда не прекращались большевиками, ни в годы гражданской войны, ни впоследствии. В связи с этим выделяющаяся по своей организации кампания по изъятию церковных ценностей 1922 г., в период голода в Поволжье, в целом являлась продолжением политики большевиков по отношению к церкви.

Переходя вновь к проблеме финансирования Симбирского епархиального совета уже на 1920 г. необходимо отметить, что 14 ноября 1919 г. в епархиальном совете обсуждалась смета на содержание совета за первое полугодие 1920 г., было решено распределить общую финансовую нагрузку по обеспечению бюджета совета на все церковные причты епархии. В смете епархиального совета отмечалось, что на канцлерские и хозяйственные потребности за первое полугодие 1920 г. потребуется 30000 рублей, на выплаты жалованья служащим – 114096 рублей, на страхование служащих за 1919 г. и первую половину 1920 г. – 52380 рублей [3, л. 2]. Итоговая сумма – 196476 рублей распределялась на 828 причтов всей епархии, что налагало на каждый причт полугодовой сбор в 240 рублей [Там же].

К смете совета прилагалась также смета на содержание кафедрального собора Симбирска за 1920 г. на 140200 рублей [Там же, л. 1-2], что увеличило полугодовой сбор с каждого причта на 85 рублей и составило в итоге 325 рублей [Там же, л. 2]. Так как в смете на 1920 г. не учитывалось крайнее оскудение многих сельских приходов и бедственное содержание членов причта, то, следует предположить, что именно приходы Симбирска продолжали играть главную роль в субсидировании епархиального совета и в 1920 г. Причем субсидирование шло, скорее всего, за счет именно церковных ценностей, спасенных от экспроприации.

В этой связи интересно отметить, что Свято-Троицкий кафедральный собор Симбирска, бедственное положение которого отмечалось на благочинническом собрании духовенства и церковных старост Симбирска 7 сентября 1919 г. и чья смета на 1920 г. составляла 140200 рублей, в 1920 г. смог осуществить переоборудование соборной сторожки под помещение для архиепископа на 500000 рублей. Церковный староста кафедрального собора С. А. Маслин 26 октября 1920 г. в документе на имя архиепископа Симбирского и Сызранского Александра (Трапицына) специально отмечал: «На этот ремонт употреблено из церковных сумм Собора более 500000 рублей, на что имеются оправдательные документы» [4, л. 18]. Тем не менее, в марте 1921 г. церковно-приходской совет кафедрального собора по-прежнему признавал, что собор находится в крайне стесненном финансовом положении [Там же, л. 26]. Очевидно, как и в случае с субсидированием епархиального совета приходами Симбирска в сентябре –

декабре 1919 г., кафедральный собор обладал ценными церковными накоплениями, неучтенными советской властью, благодаря которым мог быть произведен ремонт.

Подводя итог, необходимо отметить, что, несмотря на проведенную советской властью экспроприацию церковной собственности, несмотря на переподчинение церковных предприятий советским экономическим ведомствам, как в случае с Симбирским епархиальным свечным заводом, полностью ликвидировать финансовую систему Симбирской епархии за период гражданской войны большевикам не удалось. Поддержка церкви населением не исчезла, хотя поступления от общества из-за гражданской войны уменьшились. Однако финансовым резервом епархии послужили сохраненные от экспроприации церковные накопления и ценности.

Литература

1. Государственный архив Ульяновской области (ГАУО). Ф. 134. Оп. 9. Д. 136.
2. ГАУО. Ф. 134. Оп. 13. Д. 121.
3. ГАУО. Ф. Р-3022. Оп. 1. Д. 43.
4. ГАУО. Ф. Р-3022. Оп. 1. Д. 181.

Лоханова Г.М.

Кандидат педагогических наук, Чебоксарский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации

РЕЛИГИОЗНЫЕ ВОЗЗРЕНИЯ ГРАЖДАН: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ*

Аннотация

В статье проанализированы результаты опроса среди населения Чувашской Республики с целью изучения религиозного воззрения граждан, дана объективная оценка их отношения к религиозной жизни.

Ключевые слова: религия, православие, святыни.

Lokhonova G.M.

Candidate of Pedagogics, Cheboksary Cooperative Institute (branch) of the Russian University of Cooperation

RELIGIOUS VIEWS OF CITIZENS: RESULTS

Abstract

The article analyzes the results of a survey of the population of the Chuvash Republic to study the religious beliefs of citizens, an objective assessment of their relationship to the religious life.

Keywords: religion, orthodoxy, shrines.

Тысячелетняя история христианства на русской земле претерпела церковные реформы и многочисленные гонения. Неоднозначные ситуации складывались в полиэтнических регионах страны, где наряду с православием проповедовались ислам, буддизм и другие верования.

Господство атеизма не могло не сказаться на духовном мировоззрении жителей Чувашии. Титульной нацией республики являются чуваша (67,7%), русские составляют 26,9%, татары - 2,8%. [2, 3]. Согласно этническому подходу, определенная религия связывается с конкретными этническими сообществами: православие объявляется религией русских, украинцев, мордвы, чувашей; ислам – религией татар, башкир; буддизм – бурят, калмыков; иудаизм – евреев и т.д. [1]. Основное вероисповедание чувашского края - православное христианство.

Нами был проведен опрос, касающийся религиозной составляющей жизни населения республики. В нем приняли участие 138 чел., в т.ч. 34 городских жителей и 104 чел. из сельской местности. Такая разница оправдана тем, что автор хотел проверить гипотезу о незыбленности традиционных православных устоев на селе. Опросом было охвачено население Алатыря, Канаша, Новочебоксарска, а также Алатырского, Батыревского, Ибресинского, Канашского, Комсомольского, Урмарского и Яльчикского районов Чувашии. Выборка городов и районов связана с географией их расположения и этническим составом. В опросе приняли участие 43 мужчины и 95 женщин. Данная ситуация связана демографическим дисбалансом по рассматриваемому показателю, как в городской среде, так и в сельской местности. Возрастной состав респондентов также неоднороден - от 15 до 56 лет и старше. В опросе приняли участие граждане, имеющие разный уровень образования, а также учащиеся общеобразовательных учреждений и студенты вузов.

На вопрос «Верующий ли Вы человек?» 89,8% респондентов дали положительный ответ. Сравнивая ответы городского и сельского населения, отрицательный ответ дали практически одинаковое количество опрошенных. 94% женского населения являются верующими, 79% - мужского.

Среди опрошенных, как в городе, так и на селе, лишь 14,5% посещают храмы часто, 61,5% посещают культовые сооружения лишь в дни православных праздников. Среди респондентов соблюдают православные посты лишь 10,14%, в основном, Великий Пост. В сельской местности больше людей придерживаются этой традиции, чем в городе. Почти в 2 раза больше женщин соблюдают пост, нежели мужчины. Что касается православных праздников, то их отмечают 63,7% опрошенного населения, 24,6 % справляют только Рождество, Крещение, Пасху и Троицу.

На вопрос «Носите ли Вы нательный крест?» 81% ответили положительно. У 96% опрошенных в доме имеются православные иконы, 86% опрошенных почитают православные святыни. Источниками религиозных знаний для большинства респондентов являются общение с духовным лицом, верующими и чтение духовной литературы. Несмотря на рост православных СМИ не все опрошенные отмечают их роль в расширении знаний о духовном мире.

На вопрос о количестве культовых сооружений большинство респондентов большинство отметили достаточное количество храмов и монастырей в их местности. 25% жителей Канашского района отметили нехватку культовых сооружений. Это, прежде всего, связано с тем, что опрос проводился в 11 сельских поселениях района и не во всех населенных пунктах имеются свои храмы. Возраст желающих участвовать церковных службах старше 55 лет, что говорит о физической сложности часто ходить в соседнюю деревню на божественную литургию.

Проживание с этносами, проповедующими иные верования, диктует толерантное отношение и уважение к другим конфессиям, 71% опрошенных терпимо относятся к другим конфессиям.

Для проведения государственной политики в области духовно-нравственного воспитания молодежи создаются условия для введения учебных курсов по религиоведению в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования. 78,2 % дали положительный ответ относительно введения основ религиозной культуры в учебных заведениях, 2,1% настроены категорически против. На наш взгляд, данная ситуация связана с отсутствием представления о содержании учебных программ по данному курсу у опрошенных. 59,4% считают современное духовенство высокообразованной и культурной частью общества, 35,5% ответили, что необходимо улучшить подготовку духовных лиц.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ («Исследование современных этноконфессиональных процессов в полиэтнических регионах России в условиях глобализации на материалах Чувашской Республики»), проект № 12-11-21009.

Сравнивая результаты опроса по отдельным вопросам среди городского и сельского населения и по половозрастному признаку, отметим, что различия не существенные, и, возможно, показатели не связаны с местом проживания, полом, возрастом и образованием респондентов. Интересен тот факт, что часть опрошенных, называя себя верующими, не посещает церковные службы, не носит крест и не почитает православные святыни, а также негативно относится к введению специальных курсов по религиоведению. Данный феномен свидетельствует о неясном представлении опрошенных о православии и вере в целом. Проведенное исследование позволило дать объективную оценку отношения жителей Чувашии к религиозной жизни и определить уровень их духовной жизни.

Литература

1. Лиценбергер О.В. Религиозная идентичность и перепись населения // Этнологический мониторинг переписи населения. Под ред. В.В. Степанова. – М.: ИЭА РАН, 2011. – С. 63-72.
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 06.01.2013).
3. Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Чувашской Республике [Электронный ресурс] URL: <http://chuvash.gks.ru/> (дата обращения 06.01.2013).

Мельничук И.А.

Кандидат исторических наук, Доцент, Житомирский Национальный Университет Сельского хозяйства и Экологии, Украина
ОБЩАЯ СХЕМА ВОСПИТАНИЯ ДРЕВНЕРУССКОЙ КНЯЖЕСКОЙ ЭЛИТЫ И ФОРМИРОВАНИЕ СОВЕЩАТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ВОКРУГ КНЯЗЯ

Аннотация

Проанализирована общая схема подготовки и воспитания княжеского элитного слоя, характер княжеской власти и ее внутреннее содержание. Раскрыты функции и типы совещательных и коллегиальных органов властных элит.

Выявлено, что:

- Княжеский элитный слой в процессе своего генезиса и эволюции выработал своеобразную, присущую только ему систему воспитания государей, основанную на христианских ценностях, традициях обычного права и историческом опыте властных элит.
- Система воспитания князей была унифицирована и направлена на формирование у них элитарного мировоззрения, а также привитию лидерских качеств, навыков военного дела, государственного управления и строительства.
- Раннее вхождение князей во взрослую жизнь и большую политику, сложность задач и требования всестороннего анализа княжеских решений и их последствий побудило властные элиты к формированию при них регентских (опекунских), а затем и совещательных структур с признаками коллегиального управления.
- Власть древнерусского князя, авторитарная по сути, включала, тем не менее, вышеперечисленные коллегиальные элементы, не являясь в «чистом виде» авторитарной по содержанию.

Ключевые слова: княжеская власть, воспитание, коллегиальный орган, совет, княжеский "двор".

Melnichuk I.A.

Ph.D. (history), Assistant Professor, Zhytomyr National University of Agriculture and Ecology, Zhytomyr, Ukraine
e-mail: melnichuk65@inbox.ru

A GENERAL SCHEME OF EDUCATION THE OLD RUSSIAN PRINCE'S ELITE AND FORMATION OF THE CONSULTATIVE BODIES AROUND THE PRINCE

Abstract

A general scheme of training and education the prince's elite strata, the character of prince's power and its inner content are analyzed. Functions and types of consultative bodies of authoritative elites are disclosed.

It's revealed that:

- Prince's elite strata in the process of its genesis and evolution worked out a peculiar inherent just to it a system of training sovereigns based on Christian values, traditions of the common right and historical experience of authoritative elites.
- The system of training princes was unified and directed on the formation of their elite world outlook and inculcation of leadership qualities, skills of military science, state administration and building.
- The early entry of princes into the adult life and big-time policy, the complication of tasks and requirements of the all-round analysis of prince's decisions and their consequences stimulated authoritative elites to formation by them board of guardians, and then consultative bodies with the signs of collective governance.
- The power of Old Russian prince is authoritarian per se. Nevertheless it included above-mentioned collective elements, being not authoritarian in its pure form.

Keywords: prince's power, training, collective body, council, prince's "dvor".

Introduction. The role of a prince in a political system of medieval state is one of the main problems of the historical science of XIX-XXI centuries. Thinking about the sense and content of the Russian Middle Ages' power, historians were searching and are searching now the answers on the actual questions of the present. In the last decades there appeared a good many high-professional, meaningful by its extraordinary approach of native and foreign authors' works who try to interpret anew a phenomenon of the prince's power. In this context it's necessary to mention comparatively recent researches of Ukrainian historians F. Androshchuk, M. Kotlyar, L. Vojtovych, O. Tolochko, N. Jakovenko, Russian, Polish, Byelorussian and Lithuanian authors J. M. Bakha, A. Gorskoy, F. Graus, V. Nasevich, R. Petrauskas, M. Sverdlov, P. Urbanchik, A. Shchavlev and others.

These investigators pay more and more attention to the model of the elite state which in the medieval initial conditions in generalities came to a rise of a ruling clan according to dynasty-genealogical principle and separation of the inherited nobility that by-turn gave a possibility for nation's ethnogenesis and establishment of political nation (R. Petrauskas [1, p. 111]). Understanding of the feudal state as genealogical continuity of prince's clan is not new and it was suggested by M. Karamzin, although an important thing rises in the works of mentioned authors and it is a selection of a leading conceptual idea which is joined by us as well. The role of authoritative elites in a state and social evolution can't be underestimated moreover it was decisive. The tendency of false disparagement or underestimating of a mentioned factor was observed in a soviet historiography. The historical experience witnesses that exactly elites in the final analysis form the model of political regime and define the direction of the society's development. By this remark the aim of the article is predetermined – analyzing the historical – political inner content and the character of the Old Russian prince's power, paying attention to the training system of the princes, formation around them consultative and collective bodies on decision program.

Selected materials and methods: Methods of generalization, extrapolation, comparative and retrospective historical-political analysis of the annalistic sources, Old Russian literary works by prince's authorship and scientific literature.

Discussion. Being formalized in VI – VIII century the authority of the prince's group was put out of service in wide limits which from the very beginning allowed and outlined society for it. For prince's ruling strata of the Middle Ages all signs of elite singled out in A. Paharev's "Political leadership and leaders" were characterized. They are: extraordinary position in society with the right of advancement the main political leaders of the state; privileges; closedness or halfclosedness for foreign social stratus; the psychology of the superiority, firm

convictions; own ideology; access to restricted information and high culture; ability of self-sacrifice for the sake of preservation of authority [2].

With the finishing of the final execution process of the first prince's dynasties this narrow enough strata of the political elites acts as a caste of the selected which perfectly realizes its exclusive abilities, scale of power and responsibility connected with it. From early childhood the prince was brought up as a soldier, not only in heroic imitation of his parents and grandfathers (L. Voytovich admits that each of them knew the history of his nation in details and to be good at not only genealogy of authoritative dynasties of Rus and Europe [3]), but biblical and ancient patterns – from David and Solomon to Makedonsky and Caesar. The best but few patterns of ancient literature were translated by orthodox scribes and were kept in prince's libraries. There it's worth mentioning the heritage of St. Methodius and St. Cyril not without the influence of Byzantine education but also by their own wish, and successors of their ascetical and educational activities (unlike the Catholic ideologists, who declared ancient world as "barbarous"), understood the civilizing meaning of the ancient thought.

Starting from the choice of a special, "prince's" name [4], and ending by the atmosphere of solemn ritualism and ceremonialism, which cloaked the activities [5, p.5-9; 6, p.882-892], the decision and even the business lexis of princes (for example during conducting the prince's "snemov") [7, p.276], sovereign was like in the cocoon of elitism and elitism that inculcated to this strata the psychology of superiority and unique ethics, connected with awareness of the value of each his step.

The prince from his youth up was trained not only to acceptance on the conscious level his exceptional position, but also to hard realities of medieval ruling elite's life – physically and emotionally exhausting military campaign and teaching of fair law, punitive and annexationist operations, cruel intestine collisions. Parents, "dyadki", guardians' teachers from among higher armed forces and boyars were those who taught. All these shares were generously poured with blood, that's why a prince was not afraid and was ready to accept loss of relatives and nearest people. On the fundamental level the terms of honour and responsibility of authoritarian elite in front of God, masses and prince himself, holiness of prince's oath – "Khrestnoe celovanie" – were inculcated to the young legatee of prince's table. Nobody would say about it better than a prince himself. Vladimir Monomah in his policy speech "Nastavlenie potomkam" bid to the future sovereigns: "Most of all don't forget the poor but feed them so much as you can and give alms to orphan and justify a widow and don't let strong to kill a man. Don't kill a right or wrong person and don't command to kill him; if he deserves death, don't kill any orthodox soul. Saying anything bad or good don't swear on God, don't cross yourself, there is no need in it. If you kiss a cross of fraternity or another one, checking your heart, stand on what you can and kiss and having given a kiss, hold the opinion in order not to destroy a soul after breaking it...Most of all don't have pride in your heart and mind, but let's say: we are mortal, today are alive, tomorrow are dead; all you have given to us – is not ours but yours, entrusted us for a short period of time" [8].

The term of honour, justice, inviolability of prince's word were sacred, basic postulates in the system of teaching prince's elite strata. Another thing is that having grown princes became dependent on the current political and dynastic situation and questions of physical and political survival. In these conditions some of them used Machiavellian principles of realization of power.

The princes rarely learned the necessity of creation their own image in masses, formation of their own lobby from the members of all those times elites both authoritative and not ruling: boyar's ruling top, the head of the church, city's statesmen, merchants, and not only in the limits of their patrimony. With the technologies of the political lobbyism, diplomacy and formation of own groups of influence and pressure at courts of other sovereigns and dynastic conjugal politics the prince learned the rudiments of economics and law, fortification and town building, knew handicrafts and trades, learned languages, religious and society literature. Life in struggle, military practice and literature taught the prince rhetoric and logics, developed leadership qualities and courage. That's why practically each prince is capable to be at the head of military campaign and to write a reasonable letter, to hold if it's necessary a sitting of the court on the high professional level, a meeting inner political purge or a complicated foreign-policy scheme, to issue an appeal to the army or popular assembly, to initiate if needs feasts or street festivities or to appeal for mass consciousness to a heroic deed and self-sacrifice in the name of Motherland. For all that princes were common people with their own set of weaknesses and flaws, peculiarities of psyche and emotional potentiality, different in the scale of talents and inherent qualities. Though princes were trained according to a single scheme, but under different initial conditions and in different environment. That's why as each social strata prince's elite strata has its losers and lucky men, squanderers and ascetics; at the side of power usurpers and destroyers of political system there were princes-reformers and writers, heroes with hard character and deep conformists, but as often as not in the bulk just professional administrators and commanders. Just a few from them were included in textbooks and reading books, but just the latest of major genealogical works – monographs by L. Voytovich [3, p.197-592] and E. Pchelov [9], include more than three hundred names and references about the princes of Rurik dynasty of pre-Mongolian period in the male line, and each of them during the given by the fate time contributed his less or bigger mite in rotation of a wheel of History.

In the native medieval practice not rare were the cases when the prince's table was occupied by young people: Svyatoslav began the battle with "drevlyane" when he was four [10, p.28], he left his son Yaropolk to reign in Kyev when he was just ten [3, p.227]; Vladimir had to take Novgorod in 970 when he was near 7 years old [3, p.234]; Yaroslav Vladimirovich (Mudryi) came to Rostovsky throne when he was 7 [3, p.257]; Izyaslav Vladimirovich was sent to Polock when he was ten [3, p.247], Mstislav Vladimirovich began to reign in Novgorod when he was fourteen-fifteen years old [11, p.18], Danilo Halitsky with the help of his late father's boyars was included in the battle for Halitsky stol in the age of ten and so on. Of course before prince's maturation and marriage he was looked after by his mother: Olga was a regent in the time of Svyatoslav, Rogneda – in the time of Izyaslav, Anna – in the time of Daniel and Vasilko Romanovich; spiritual leaders, voivodes, teachers – "dyadki" were also close to them: Svyatopolk and Asmund at Svyatoslav, Dobrynya is at Vladimir. Konstantin, Dobrynya's son was the main advisor of Yaroslav in Novgorod. These politics essentially influenced not only the formation of world outlook of the princes, but the state business. Talking about the relations between Vladimir and his sons L. Voytovich is of a low opinion about this practice: "Vladimir had considerable problems with his sons. Upbrought by different mothers they rarely saw and loved their father. Sent to their independent principality since their childhood they were influenced by local circles and didn't refer to Kyev" [3, p.243] (transl.auth). The authors of the "Tales of Bygone Years" had a not favorable attitude to young princes: "...A trouble was with that town where the prince was young and likes to drink wine to the sound of psaltery with young advisors. God gives those princes for sins, but takes old and wise away" [10, p.62].

On the other hand, these children became adults very early and at the age of seventeen-twenty five young princes in their majority were able to manage great affairs – Izyaslav before his early death had time to Christianize Polockaya land and to rebuild the town Polock [2, p.247], Svyatoslav succeed in going to Bulgaria, Daniel and Vasilko Romanovich according to Halitsko-Volynskaya chronicle at the age of seventeen-eighteen fought with Tatars on the Kalka River [11, p.345; 12, p.492], Vladimir Monomah relying on his words started his active prince's activities since thirteen years, making trips and hunting. Considering his father, prince of Kyev Vsevolod's wish he went to govern in Rostov [13, p.613], then he was the head of father's armed force and when he was 23 he became the prince of Smolensk etc. Irrespective of the age the prince remained a political figure not just formally but actually was the leader among people who were around him. After coming of age he could lead any person in the principedom. Let's remember that there were always "best people" next to the prince: a medieval prince and his armed force with the rare exceptions were incorporated and were the ruling military-political elite of the state.

Meetings of a prince and senior armed force were an established practice of the elite from the very moment of its origin in VI century. Vladimir relying on the European example started to accustom the city elders ("myzhey gradskih") to the participation in the prince's Council (Duma) and not regularly the church elite. Later with the appearance of the landocracy, an influential voting authority on the

Councils was given to first-rate boyars. Surely the prince's Council wasn't class-representative body of power per se and it was gathered as appropriate.

Besides Duma, under the prince there acted an "inner circle" which consisted of the number of advisors for efficient consultations and implementation of important, often secret assignments. The researchers limit this informal consultative-executive body to prince's relatives who were by him, junior princes, superior administrators, voivodes, millenaries, sometimes authorized sotniks, calling them "the prince's weapon", "inner circle", more often – "prince's court". It was the court who constructed foreign and internal policy, here with involving educated scribes the ideology of chronicles was forming and legal documents were prepared, numerous political, economic, dynastic and religious interests were lobbied, private affairs were worked out. If the Council by the prince was able to decide the issues of war and peace on the official level and to discuss dynastic collisions and legal problems right up to exclusive cases of princes' guilt, to assert strategies and estimates, the prince's court would take care of daily tactic tasks. Surely that like in any other another monarchy it was the prince whom belonged the generation of the majority of ideas and projects, and whose word was the last. On the later period when in XI-XII century the senior armed force (boyares) got patrimonial shares the term "prince's court" had some another sounding: in this period it consisted of service staff of a prince and junior armed force (hence started its genesis the noble strata) and resisted in the fight for power and influence to the major boyars.

An interesting statistics concerning the quantity of the prince's meetings and their agenda is suggested by A. Gorskiy: "Altogether there exist 67 reports about the prince's meetings with the persons of another social position in X-II century. Sixty two of them informs about the concrete facts of such meetings. The highest number of information concern the war and peace council, foreign policy (41 – auth.). ...On the second place are the questions throne inheritance and prince's tables placement – 10. Five reports points to the meetings on religious topics, four – to the facts of the council on the questions of law. Two records of the council are connected with the laying the accusation against princes, besides, 4 records say in general about the prince's custom to "think" with the armed force, and one (XII century) – with frequent meetings with bishops on the religious questions. Finally in three records (XII century) members of Duma are mentioned" [14, p.61-62]. A. Gorskiy is fully right thinking that in the chronicles were mentioned not all the meetings but just those which touched the events, which scribes decided to fix and the growth of the number of records about the prince's Duma in XII century and it can be explained by the increase of the quantity of acting persons-princes in the period of political atomism of Rus and the presence of a big quantity of records. But some records (three records about members of Duma, the record in "Nastavlenie" by Monomah about the fact that he... "nearly forty times went to his father" (Vsevolod the Great prince of Kyev) from Chernigov to Kyev [1, p.462]), tell that the prince's Council (Duma) gathered on continuing thought not regularly basis and the structure of it wasn't rather stable.

Results. Proceeding from the above mentioned we can make certain conclusions:

- Prince's elite strata in the process of its genesis and evolution worked out a peculiar inherent just to it a system of training sovereigns based on Christian values, traditions of the common right and historical experience of authoritative elites.
- The system of training princes was unified and directed on the formation of their elite world outlook and inculcation of leadership qualities, skills of military science, state administration and building.
- The early entry of princes into the adult life and big-time policy, the complication of tasks and requirements of the all-round analysis of prince's decisions and their consequences stimulated authoritative elites to formation by them board of guardians, and then consultative bodies with the signs of collective governance and working out the algorithm of the authority's actions. The line of these structures formed as far as the prince grew up and the political system became more complicated in such a way: the guardian Council, where the future sovereign's mother and sometimes the nearest relatives, educators and the advisors from the number of senior armed force (boyarstva) – The Council under the prince – The prince's court were included. In special cases the prince could be based on the decisions of foreign collective bodies – popular assembly and the prince's "snema" (congress of princes).
- The power of Old Rus princes is authoritarian itself and nevertheless it included mentioned above collective elements being not per se authoritarian by its content. On the other hand no one collective body which functioned by the prince didn't make decisions limiting to curatorial, analytical and consultative functions. Any representative from these structures could implement authoritative power usually did it (preparation, experience and belonging to political elites allowed), although either in the name of the prince or by his order.

Conclusion. In the issue of well thought-out scheme of training and further functioning of prince's authoritarian elite it succeeded in working out a conservative, based on the Christian values and time-tested common traditions succession and electivity, but at the same time rather flexible model of training personnel and governance, which permitted and took into account the influence and opinion of the representatives of other elite groups. The consultative vote of these groups – the nearest relatives, boyars, armed forces, later hierarchs of the church, town elders was important and helpful to both sides. This allowed the prince's elite to remain ruling for centuries, acting both on the external and internal political field. Global cataclysms – regional separatism, activities of the princes "pariahs", political atomism, Mongolian invasion, further fight for domination between the strongest principalities, - led to crises of the prince's power of different depth, but didn't ruin it. Crises were overcome at the expense of modification of the political system, keeping prince's elite estate at the top of authoritative pyramid.

Литература

1. Petrauskas R. Rulling generation and nobility: to the question of preconditions of education of Lithuania state. / R. Petrauskas. // St. Petersburg's and Balkan researches. № 1 (11). January-June 2012. P. 95-116
2. Paharev A. D. The political leadership and leaders: Monograph – K.: Knowledge of Ukraine, 2001. 270 p.
3. Voytovich L. V. Prince's epoch in Rus: The portraits of elit. Bila Cerkva.: NAN of Ukraine, The Institute of Ukraine studies named after I. Krypjakovycha. Lviv national university named after Ivan Franko, 2006. 784p.
4. Litvina A. F., Uspenskiy F. B. The choice of the Russian princes' name in X – XVI centuries: The dynastic history in the light of anthroponomics. M.: Indrik, 2006. 908p.
5. Androshchuk F. To the history of the enthronization ceremony of the Russian princes «sydinnya na kurganah» / F. Androshchuk // Armed force's antiquities in the Central-eastern Europe in VIII – XII centuries. The Materials of the field archeological seminar. Chernigiv, 2003. P. 5-9
6. Petruhin V. Y. To pre-Christian sources of Old Russian prince's cult. / V. Y. Petruhin // Politron. To the seventy's anniversary of N. V. Toropov. M., 1998. P.882-892
7. Shcavelev A. S. The princes' congress as a political institution of Old Rus./ A. S. Shcavelev // Ancient states of the eastern Europe. M.: Publishing house «Eastern literature» RAN, 2006. P.271-276
8. Works of Vladimir Monomah. Sermons to descendants / Preface, commentaries and translation by A. Y. Karpov. / Karpov A. Y. The grand prince Vladimir Monomah. M.: Russkiy mir, 2006. 512p.
9. Pchelov E. V. The genealogy of Old Russian princes of IX – the beginning of XI cent. / Otv. Red. O. M. Medushevskaya. Moscow: Russian state humanitarian university, 2001. 262p.
10. Tales of Bygone Years. Prep. Of the text, transl., st. and comment. of D. S. Lihacheva / under the editorship of V. P. Adrianova-Peretc; 2nd edition, corrected and added. SPb.: Nauka, 1996. 668p.
11. Kruglova T. V. About the terms of Novgorod reigning of Mstislav the Great. / T. V. Kruglova // Old Rus. The questions of medieval history. 2007. №1 (27). P. 15-20

12. Grushevsky M. S. The History of Ukraine-Rus. V.2. Lviv, 1905. 634p. (second ed.)
13. Russian chronicle. / Transl. from Old Russian by L. E. Mahnovcya: accord. to ed. of O. V. Myshanych. K.: Dnipro, 1989. 590p.
14. Gorskyi A. A. Old Russian armed force (To the history of class society and government genesis in Rus)/ M.: «Prometey» MSPU named after V. I. Lenin, 1989. 124p.

Орлов П.А.

Кандидат исторических наук, доцент, Южно-Уральский государственный университет

**ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ ГОРНОЗАВОДСКИХ ТОВАРИЩЕСТВ НА КАЗЕННЫХ ГОРНЫХ ЗАВОДАХ В ОЦЕНКАХ
АВТОРОВ «ГОРНОГО ЖУРНАЛА» (ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX – НАЧАЛО XX ВВ.)**

Аннотация

«Горный журнал» представляется как важный источник о первых в истории Российской Империи опытах горного ведомства в развитии системы горнозаводских товариществ – организационной формы реализации дополнительных пенсионных гарантий отставным мастеровым и рабочим людям казенных горных заводов; исследуются публикации авторов, инспектировавших «действия» и показатели финансовой состоятельности товариществ.

Ключевые слова: горное ведомство, «Горный журнал», горнозаводские товарищества.

Orlov P.A.

Ph.D. in History, assistant professor, South Ural State University

**THE INDIKATORS OF THE SISTEM OF MINING-WORKS ASSOCIATION AT THE STATE MOUNTAIN PLANTS
IN ESTIMATES OF THE AUTHORS OF «MINING MAGAZINE» (SECOND HALF OF XIX – EARLY XX CENTURIES)**

Abstract

«Mining Magazine» seems to be an important source of the first in the history of the Russian Empire of experiments of mining department in the development of system of Mining-works associations – the organizational form of implementation of additional pension guarantees for retired «plants muzhik in old age»; study of publication of authors who have inspected the «association's action» and the indicators of financial viability association.

Keywords: Mining department, «Mining Magazine», Mining-works associations.

Предусмотренные по «Высочайше утвержденному Положению о горнозаводском населении казённых горных заводов ведомства Министерства финансов» 8 марта 1861 г. [1] в качестве организационной формы реализации дополнительных пенсионных гарантий заводским людям, оставившим службу или работу по возрасту, увечью или болезни, за три десятилетия *горнозаводские товарищества* сложились в систему, охватившую основные центры казенного горнозаводского хозяйствования, – Кавказ, Урал, Забайкалье и Карелию [2].

Утверждение товариществ общественными [3], публично-правовыми (негосударственными) организациями с добровольным [4] (заявительным, но не явочным – !) порядком учреждения; элементы самоуправления в регламентации ими «собственных дел»; избегание форсирования темпов «согласования» каждого из шестнадцати (в общем итоге) [5] товариществ, – все эти их статусные особенности пришлось на период активного оформления практик пенсионного обеспечения государственных служащих империи [6] на страховых началах. Началах, чьи базовые правила составления «дополнительной к казенной», «отложенной», «личными трудами и службами созданной» компенсации (эмеритуры), всю вторую половину XIX в. более-менее последовательно воплощались в ряде гражданских ведомств (юстиции, почтово-телеграфном, железнодорожном, народного просвещения, экспедиции заготовления ценных бумаг, казенной продажи питей) и в земствах пятнадцати губерний [7].

Но именно «усилия на сей счет» в горном ведомстве, – из-за их хронологического первенства в отсутствии каких-либо отечественных [8] аналогов; и с учетом, что устраивались «пенсионные интересы» не только [9] высшей профессиональной части специалистов ведомства (горных инженеров), но и масс заводских мастеровых, – заслуживают исследовательского внимания, для раскрытия замысла которого отметим следующее.

Представляется закономерным, что локализация системы товариществ в масштабах горно-металлургической отрасли [10], предопределила вовлечение в дискурс об их текущем и перспективном развитии, в первую очередь, – самих чиновников горного ведомства. А его скорому выходу за рамки сугубо бюрократического порядка обращения «отношений и мнений заводских, окружных и высших начальств и инстанций» в публичную сферу, немало способствовало наличие ведомственного периодического издания.

«Горный журнал», официальное издание Горного ученого комитета, является не только первым значимым в истории России примером журнальной периодики гражданских министерств и ведомств; по выражению М. П. Мохначевой, он оказался и «самым живучим» – издаваемым с 1825 г. и до сих пор – старейшим ведомственным журналом [11].

Сохраняя и в пореформенное время качества уникальной отраслевой энциклопедии, «Горный журнал» концентрировал и образцово оперативно, – в условиях обширных расстойний империи и разнобразия провинциальной жизни горнозаводских округов и заводов, – представлял широкий спектр современных научных, технических, технологических, административно-управленческих, но также и знаний о «вообще» разного рода законных мерах, «полезных для благосостояния горнорабочего населения» [12]. Так что и опыты по образованию товариществ «в видах упрочения связи между заводами и работающими в оных людьми для поощрения сих последних к горному труду» [13], и дальнейшая конкретика исполнения товариществами повседневных полномочий, предсказуемо вывели на его страницы «своих» авторов.

Все вышеупомянутое позволяет рассмотреть «историю успеха» системы горнозаводских товариществ глазами современников, связанных службой с ее реализацией и давших на страницы ведомственного журнала свои нетривиальные мнения о ней.

При общей относительной немногочисленности публикаций «по товариществам» в интересующий нас пятидесятилетний период их развития (охвативший, к слову, трехкратное [14] редактирование «Временного положения о вспомогательных кассах горнозаводских товариществ казенных горных заводов и рудников»), в содержательном плане состав сделанной нами выборки авторов «Горного журнала» [15] мы находим достаточно полным.

В числе характерных особенностей этих материалов назовем:

– по преимуществу, – слабое выражение, или полное игнорирование авторами вопросов теории корпоративных пенсионных учреждений и систем;

– несколько утрированное описание «общественного благоустройства» и «вековых традиций касс для горнорабочих» в Бельгии, Австрии, Франции, Англии и государствах Германской империи [16];

– колеблющееся между лояльностью и предвзятостью, отношение к горнозаводским людям, «назначенным» объектом реализации «идеи товариществ» (а потому составлявшим весь контингент их участников и имевшим свое представительство в заведывании делами товариществ [17]);

– стремление авторов излагать личную позицию («взгляд», в оценке М. П. Мохначевой) по отдельным разделам или пунктам (в том числе, даже и в политическом контексте); но без ссылок не только на более ранние публикации по теме в том же «Горном журнале», но и почти без упоминания персоналий;

– в целом, явное преобладание авторского интереса к содержанию администрирования системы товариществ – к характеристике официального «усердия высших начальств» министерств, Горного департамента, окружных и заводских администраций в части организационной и исполнительно-распорядительной деятельности по делам и правилам товариществ.

Конкретизируем далее наши предположения на примере работ Г. Ф. Тигранова и С. П. Гусятникова – практически в равной степени независимых от частной «товарищеской рутины» специалистов [18], по служебной необходимости исследовавших показатели деятельности и финансовую состоятельность всей системы горнозаводских товариществ.

Труды *Григория Фаддеевича Тигранова* (1859-1930 гг.), старшего столоначальника Инспекторского отделения Горного департамента (1895 г.), чиновника особых поручений при Министре земледелия и государственных имуществ 6 класса, и.о. начальника Инспекторского отделения Горного департамента (1901 г.) [19], были последовательно представлены в томах «Горного журнала» за 1895, 1897, и 1902 гг.

В трех подготовленных Тиграновым обзорах за периоды с 1881 по 1893 [20], с 1894 по 1896 [21], с 1897 по 1901 гг. [22], вся товарищеская отчетность – ранее никогда никем не публиковавшаяся [23] – не только приобрела черты академической строгости и законченности; он фактически впервые исполнил и дал периодизацию системы товариществ по этапам согласования отдельных правил и принятию новых редакций «Временного положения».

Первый период (1861-1881 гг.) видится Тигранову временем развития товариществ под «непосредственным влиянием местных условий горнозаводской жизни» и лишь отчасти в соответствии с принципами, определяемыми в качестве «базовых». В одних товариществах операции вспомогательных касс, предназначенных для выдачи денежных пособий и ссуд, смешивались с операциями потребительских лавок, в других – на суммы касс производились расходы по рубке и раздаче леса местному горнозаводскому населению, в третьих, – как пособия, так и ссуды выдавались «без строго определенных норм и проч.».

Значимость второго периода (1881-1893 гг.) Тигранов обуславливает началом исполнения товариществами своих уставных функций по расчетам с застрахованными и их родственниками. Этап, начавшийся с издания второй редакции «Временного положения», сопровождался активной деятельностью по упорядочению и приведению к единообразию всех сторон деятельности товариществ, преодолению различного рода «произвольных отступлений от законных предписаний».

Характерное для третьего периода (1893-1902 гг.), существенное вмешательство Министерства земледелия и государственных имуществ [24] в дела товариществ, по Тигранову, имело целью строгое разграничение «действий и ответственностей» попечительных приказов товариществ и заводоуправлений. Единообразие, которого добивался и Горный департамент, было призвано обезопасить товарищества, активно развивающие собственные «потребительские операции», от различных дестабилизирующих факторов. Например, повсеместной практики «извода кассовых сумм» на заготовление хлеба, муки и других припасов для населения казенных горных заводов, которая с утверждением в 1896 г. «Положения о горнозаводских потребительских лавках», была поставлена в «строгие рамки законности». Подобное произошло и в сфере снабжения населения лесными материалами. Тогда же поменялись и членские требования к участию в товариществах (регистрацию в качестве плательщика взносов в товарищескую кассу разрешили «законтрактованным на вспомогательные работы», а также и женщинам, «исполняющим постоянные работы на казенных заводах и рудниках»).

Особенный интерес представляют приведенные Тиграновым таблицы с данными об операциях всех действовавших вспомогательных касс товариществ (о состоянии капиталов; о кассовых доходах (членские вычеты, кассовые взносы от заводов, штрафные деньги, пожертвования и проценты от ссуд и процентных бумаг) и расходах (в пенсии, единовременные пособия, содержание касс); о членах товариществ за каждый год в периоде и по годам их службы; о пенсионерах каждого из товариществ с распределением по окладам их пенсий).

По его вычислениям [25], ключевые показатели системы товариществ были таковы: на 1 января 1902 г. при 11 852 членах и общем кассовом капитале в 1 668 277, 29½ руб., число пенсионеров составляло 2 290 чел., а общая выданная пенсионная сумма – 60 311 руб.

Автором следующей полной публикации товарищеской отчетности, охватившей период их действия с 1902 по 1913 гг. [26], стал *Сергей Петрович Гусятников* (около 1883-после 1917 г.), горный инженер [27], с 1910 г. – столоначальник Отделения касс горного ведомства Горного департамента.

Проанализировав в начале своей объемной работы (77 с.) изменения во «Временном положении» (структурируя новеллы в хронологическом порядке их утверждения), далее Гусятников рассматривает положение дел в существующих товариществах и неоднократно обращает внимание на ряд «опасных тенденций», причиненных, по его мнению, не чем иным, как установленными правилами ключевых «товарищеских» решений.

Так, неудовлетворительное финансовое положение кассы Серебрянского товарищества, он прямо связывает с уклонением Общего собрания членов товарищества от принятия рекомендаций Горного департамента повысить членские взносы с 2 до 3% от заработной платы.

Критичен Гусятников и по поводу «ненормального» (с 1905 г. – почти в 6 раз) увеличения выплат по решениям Общих собраний единовременных пособий для «небережливых» членов товариществ. Отсутствием у рабочих бережливости автор также объясняет неудачу попыток повысить доходы вспомогательных касс от операций по вкладам.

Характеризуя всю систему товариществ за десятилетие, Гусятников указывает, что с 1902 г. хронический дефицит (постоянное превышение расходов над доходами и, соответственно, уменьшение капиталов), наблюдался в Нижне-Исетской и Серебрянской вспомогательных кассах. В 1906 г. в таком же состоянии оказались Каменская и Саткинская кассы, с 1909 г. – Алаирская. Кроме того, кассы переживали дефицит средств: Олонцевская в течение 5 лет, Нижнетуринская – в течение трех, Воткинская, Илимская и Кусинская – двух, Баранчинская и Кушвинская – в течение года; то есть, среди шестнадцати касс не испытывали дефицита лишь три – Артинская, Пермская и Верхнетуринская (причем, первые две к концу отчетного периода не достигли еще 35-летнего срока с момента учреждения). Однако и отсутствие дефицита, по мысли автора, не может служить признаком благополучия кассы.

Далее Гусятников представляет таблицы, немного шире, чем у Тигранова, характеризующие параметры деятельности вспомогательных касс горнозаводских товариществ, – состояние капиталов; кассовые доходы и расходы; число членов товариществ за каждый год в периоде и по годам их участия в кассе товарищества; число пенсионеров и с распределением по окладам их пенсий; данные по приему вкладов; данные о количестве числившихся по каждой кассе к концу последнего года отчетного периода за членами товариществ ссуд, о процентном отношении количества выданных ссуд и о количестве ссуд, приходящемся на одного члена товарищества.

Среди приведенных показателей системы товариществ [28] имеются такие: к 1 января 1914 г. при 23 150 участниках (в т.ч. – 398 женщин), и общем кассовом капитале в 2 450 849,75 руб., пенсионеров было 6 475 чел., а общая выданная пенсионная сумма – 234 837,38 руб.

Примечательно, как Гусятников комментирует причины слабой корреляции увеличения числа пенсионеров (более чем в 2 ½ раза) и сравнительного малого колебания среднего размера выдаваемых пенсий (от 26 руб. 60 коп. в 1902 г. до 32 руб. 15 коп. в 1907 г.), – не смотря на достижение первоначальными участниками касс 35-летнего срока выслуги на пенсию в полном размере. Он объясняет все началом широкого применения закона 15 мая 1901 г. о вознаграждении рабочих казенных горных заводов и

рудников [29], «а лицам, получающим пенсию по этому закону, пенсии из вспомогательной кассы полагаются, согласно §134 «Положения о кассах», в размере лишь половины (! – П.О.) выслуженных»; признавая тем самым сепаратное изменение государством правила (когда-то объявленного фундаментальным и незбылемым) вспомогательных касс о «максимальной товарищеской пенсии за максимальный стаж кассовых взносов».

В завершении, Гусятников останавливается на реорганизации дел потребительских лавок, изменившую «нецелесообразную» ситуацию, когда их делами заведовали те же горнозаводские попечительные приказы, которые управляли вспомогательными кассами. А также, – на «правильной» деятельности лесных складов, подчеркнув, что склады эти, в отличие от касс и лавок, зависят от администраций заводов «без участия представителей и собраний» рабочих.

Люди, несомненно, со «значительной математической и статистической эрудицией» [30], и Г. Ф. Тигранов, и С. П. Гусятников, проявляют принципиальность, выражая собственное, далеко не восторженное, отношение к ситуации в товариществах в обозреваемые периоды.

Тем более что и выявлявшиеся в ходе различных ревизий [31] провалы управления делами товариществ, подчас признавались результатами уникальных комбинаций преступных умыслов с отсутствием здравомыслия.

Однако, хотя и тот, и другой, считают основной причиной кризисных тенденций в системе товариществ нарушения, плохое исполнение или неисполнение кассовых правил должностными лицами попечительных приказов, но С. П. Гусятников также позволил себе «отписать» данное и на разработчиков самой системы.

Таким образом, как первый отечественный опыт реализации «осознанных пенсионных интересов» одной из многочисленных групп [32] промышленных рабочих, идея корпоративных пенсий мастеровым казенных горных заводов и ее нормативное и организационное воплощение в системе товариществ, вызвали разноречивые оценки как непосредственных «устроителей» и теоретиков ее «действия», так и тех, кто инспектировал показатели ее финансовой состоятельности.

Очевидно, этим различиям в немалой степени способствовали качества ведомственного периодического издания, – «Горного журнала», остающегося принципиально важным и информативным источником по исследуемой теме.

Литература

1. ПСЗ РИ. Собр. 2. Т. XXXVI. Ч. 1. № 36719. Ст. 55-69.
2. В 1862 г. образовалось Алагирское (Кавказ) товарищество, в 1865 г. – Нижнетурическое в Гороблагодатском округе; за 1866 г. появились – Златоустовское и Миасское в Златоустовском; Верхнетурическое, Баранчинское и Серебрянское в Гороблагодатском, Каменское в Екатеринбургском округе; позднее, – Кушвинское (Гороблагодатский округ) и Нижнеисетское (Екатеринбургский округ) в 1867 г., Илимское (Забайкалье) и Кусинское (Златоустовский округ) – в 1869 г., Олонецкое (Карелия) и Воткинское (Камско-Воткинский округ) – в 1873, Пермское (Пермский округ) и Саткинское (Златоустовский округ) – в 1886 г.; наконец, – Артинское в Златоустовском округе в 1895 г.
3. Победоносцев К. П. Курс гражданского права. Часть третья: Договоры и обязательства. М.: Статут, 2003. 622 с. (§ 62 Особенные виды товарищества, упоминаемые в нашем законодательстве) [Электронный ресурс] URL: http://civil.consultant.ru/elib/books/17/page_69.html#89.
4. См.: Орлов П. А. Система корпоративных пенсий как инновационный проект: «особенные» условия «среды внедрения» (на материалах горнозаводских товариществ казенных заводов Урала в 1865-1912 гг.) // Вестник ЮУрГУ. Серия экономика и менеджмент. Вып. 3. Челябинск, 2007. № 17(89). С. 38-44.
5. Учрежденное в 1867 г. Нижнеисетское товарищество было упразднено в 1906 г. при закрытии Нижнеисетского завода.
6. См.: Павловский Н. Г. Правовой статус мастеровых и рабочих людей казенных горных заводов Урала в первой половине XIX в. // Власть, право и народ на Урале в эпоху феодализма: Сб. науч. тр. Свердловск: Институт истории и археологии УрО РАН, 1991. С. 134. Автор рассматривает этапы наделения мастеровых и рабочих людей казенных горных заводов «качествами» категорий государственных служащих, приобретавших права на пенсию в связи с отставкой.
7. 7. Пенсионные капиталы: Энциклопедический словарь Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона. СПб., 1890-1907. Т. XXIII (45) [Электронный ресурс]. URL: <http://bibliotekar.ru/bep/108.htm>; См. там же: Эмеритальные кассы военно-сухопутного и морского ведомства; Эмеритальные кассы гражданского ведомства.
8. По указу 28 февраля (12 марта) 1817 г. была учреждена так называемая Королевская Горная корпорация (Горный корпус Королевства Польского), действовавшая на казенных и на частных горных заводах. См.: Хорошевский В. В. О горнозаводском товариществе в Царстве Польском // Горный журнал. 1879. Т. 4. № 12. С. 375-384; Историческое обозрение 50-летней деятельности Министерства государственных имуществ. 1837-1887. СПб.: Паровая скоропечатня Яблонский и Перрот, 1888. Ч. V. Горное дело. С. 134-135.
9. Обязанность (!) участия в начавшей свое действие 1 июля 1860 г. эмеритальной кассе, распространялась на всех числившихся в списке горных инженеров лиц («как состоящих на (...) службе по Горному или иному ведомству, так (...) и откомандированных для технических заданий в правительственные или общественные учреждения или в частные предприятия»); капитал эмеритуры формировался в порядке казначейских расчетов жалования участвующим в кассе горным инженерам. См.: Свод законов. СПб., 1893. По прод. 1902. Т. III. Кн. 4. Раздел 2. Гл. 1. Ст. 1.
10. Образование горнозаводских товариществ было законным и для частных заводов (в первом пореформенном издании Горного устава (1876 г.), в порядке Ст. 659 (Раздел II. О частной горной промышленности, Гл. 6. О найме рабочих на частные горные заводы и промыслы) предусматривалось «учреждение их по обоюдному согласию заводоладельцев и работающих людей (...) с тем лишь отличием, что назначение председателя попечительного (...) приказа производится заводоладельцем»); но подобные опыты оказались возможны только в Царстве Польском (См.: Прим. 2 к упомянутой Ст. 659 (по Прод. 1906 г.)).
11. Мохначева М. П. Журналистика и историческая наука. В 2 кн. Кн. 2. Журналистика и историографическая традиция в России 30-70-х гг. XIX в. М.: Изд-во РГГУ, 1999. С. 115.
12. ПСЗ РИ. Собр. 2. Т. XXXVI. Ч. 1. № 36719. Ст. 55.
13. Там же.
14. После 1861 г. – редакции от 9 апреля 1881 г., 26 мая 1893 г. и 30 апреля 1902 г.
15. См.: Михайлов П. Несколько слов о вспомогательной кассе богословского завода // Горный журнал. 1864. Т. 2. № 4; Латынин В. А. О Нижнетурическом горнозаводском товариществе // Горный журнал. 1865. Т. 3. № 9-10; Лоранский А. М. О товариществах и вспомогательных кассах на горных заводах // Горный журнал. 1871. Т. 2. № 4; Колупанов Н. П. О горнозаводских вспомогательных кассах // Горный журнал. 1872. Т. 2. № 5-6; Герасимов М. П. Горнозаводское товарищество в Нерчинском горном округе // Горный журнал. 1875. Т. 4. № 10; Хорошевский В. В. Указ. соч.; Кеппен А. П. Вспомогательные кассы для горнорабочих (Горнозаводские товарищества) // Горный журнал. 1885. Т. 1. № 1-3.
16. Например, в выборку государств Германской империи А. П. Кеппен включил Пруссию, Баварию, Вюртемберг, Гессен, Ангальт, Брауншвейг; Саксонию, список цитируемых автором источников составил 31 наименование; для сравнения, – в разделе по Англии автор обошелся двумя ссылками (в т.ч. – на 3-х страничную публикацию в № 4 «Горного журнала» за 1884 г.). См.: Кеппен А. П. Указ. соч. С. 271-332, 460-504.

17. «Производство дел и полномочий» товарищества и «заведывание» вспомогательной кассой товарищества, возлагалось на Горнозаводской попечительный приказ (состоявший из назначаемого заводоуправлением соответствующего завода Председателя, и четырех членов Приказа, избираемых из товарищества на 3-х летний срок). «Непременным» участником кассы товарищества выступало конкретное казенное заводоуправление, обязанное ежегодно вносить сумму, равную совокупности взносов всех ее членов – физических лиц. См.: ПСЗ РИ. Собр. 2. Т. XXXVI. Ч. 1. № 36719. Ст. 58, 60-64, 67.
18. Избранные авторы близки и в плане публикационной активности, – оба лишь по разу высказались в «Горном журнале» по теме горнозаводских товариществ, хотя Г. Ф. Тигранов позже много писал о различных аспектах отечественной и зарубежной социальной и промышленной проблематики. Например: Тигранов Г. Ф. Кассы горнорабочих. Очерк об организации их. Положение вопроса об обеспечении горнорабочих, пострадавших от несчастных случаев в рудниках, копиях и прочих горных предприятий в России. СПб.: Тип. В. Киршбаума, 1896. 118 с.; Дело 1906 г. «С запиской действительного статского советника Г. Ф. Тигранова по вопросу организации заведывания делом страхования рабочих промышленных предприятий». См.: РГИА. Ф. 37. Оп. 58. Д. 355; В 1910 г. Г. Ф. Тигранов – автор записки к проекту преобразования центральных горных учреждений. См.: Зубков К. И., Корепанов Н. С., Побережников И. В., Тулисов Е. С. Территориально-экономическое управление в России: Уральское горное управление. М.: Наука, 2008. С. 310 (Фамилия в книге дана с опечаткой – Г. Гитранов – П.О.).
19. Список чинам Горного совета, Горного учебного комитета, Горного департамента и надзора за частной горной промышленностью: (Сост. по 21 авг. 1901 г.). СПб.: Тип. «Балашев и К⁰», 1901. С. 18; Тигранов Григорий Фаддеевич // Горное профессиональное сообщество дореволюционной России [Электронный ресурс]. URL: <http://rusmin.narod.ru/bioCentre14.html>.
20. Тигранов Г. Ф. Горнозаводские товарищества казенных горных заводов и рудников в период с 1881 г. по 1893 г. // Горный журнал. 1895. Т. I. № 1.
21. Он же. Горнозаводские товарищества казенных горных заводов и рудников в трехлетие 1894-1896 гг. // Горный журнал. 1897. Т. IV. № 11.
22. Он же. Очерк деятельности горнозаводских товариществ казенных горных заводов и рудников с 1897 по 1901 гг. // Горный журнал. 1902. Т. IV. № 12. С. 312-373.
23. В отличие от ежегодных отчетов о состоянии эмеритальной кассы горных инженеров. См. например: Лесенко Д. Указатель статей Горного журнала с 1870 года по 1879 год включительно. СПб.: Тип. и хромофотография А. Траншеля, 1880. С. 55.
24. Указом 15 апреля 1863 г. Департамент горных и соляных дел был преобразован в Горный департамент, который находится в составе Министерства Финансов до 1874 г., когда и перешёл в Министерство государственных имуществ (с 1894 г. – Министерство земледелия и государственных имуществ).
25. Тигранов Г. Ф. Очерк деятельности... с 1897 по 1901 гг. С. 363, 329, 373.
26. Гусятников С. П. Очерк деятельности горнозаводских товариществ казенных горных заводов и рудников за 1902-1913 гг. // Горный журнал. 1915. № 4. С. 30-107.
27. Гусятников Сергей Петрович // Горное профессиональное сообщество дореволюционной России [Электронный ресурс]. URL: <http://rusmin.narod.ru/bioCentre04.html>.
28. Гусятников С. П. Указ. соч. С. 91, 43, 103.
29. ПСЗ РИ. Собр. 3. Т. XXI. Ч. 1. № 20087.
30. Именно этими качествами, по мнению С. Ю. Витте, обладал Б. Ф. Малешевский, издавший в 1890 г. шеститомник «Теория и практика пенсионных касс». См.: Витте С. Ю. Воспоминания. Детство. Царствование Александра II и Александра III (1849-1894). Берлин: Изд-во «Слово», 1923. С. 325.
31. Например: О ревизии Кусинского горнозаводского товарищества (1881 г.) ЗГАО. Ф. И-19. Оп. 1. Д. 2947; О растрате в Златоустовском товариществе (1884 г.) ЗГАО. Ф. И-19. Оп. 1. Д. 3066; О растрате в потребительской лавке Пермского горнозаводского товарищества (1905 г.) РГИА. Ф. 37. Оп. 58. Д. 318; По вопросу о злоупотреблениях в кассе Саткинского горнозаводского товарищества (1913 г.) РГИА. Ф. 37. Оп. 58. Д. 702.
32. По данным переписи 1897 г., в горной и горнозаводской промышленности только на Урале трудились 134 576 чел. См.: Гаврилов Д. В. Рабочие Урала в период монополистического капитализма (1861-1900): численность, состав, положение. М.: Наука, 1985. С. 98-101.

Подмарицын А.Г.

Кандидат исторических наук, Самарский государственный университет

ВНУТРИЦЕРКОВНАЯ ЖИЗНЬ КУЙБЫШЕВСКО-СЫЗРАНСКОЙ И УЛЬЯНОВСКО-МЕЛЕКЕССКОЙ ЕПАРХИЙ ПО ОТЧЕТАМ 1959 ГОДА

Аннотация

Впервые публикуемые сведения отчетов за 1959г. двух епархий Средне-Волжского региона – Куйбышевско-Сызранской и Ульяновско-Мелекесской позволяют сравнительно проанализировать характерные явления внутрицерковной жизни.

Ключевые слова: епархии Русской Православной Церкви, ежегодные епархиальные отчеты, Средне-Волжский регион.

Podmaritsyn A.G.

Ph. D. in History, Samara State University

THE INTRADIOCESE LIFE IN THE EPARCHIES OF KUIBYSHEV AND ULYANOVSK ACCORDING TO THE REPORTS PERIOD OF THE 1959 AD

Abstract

The article reviews the annual reports of two eparchies of the Russian Orthodox Church (the dioceses of Kuibyshev and Ulyanovsk) and contains many characteristics of the clerics, the temples and church's intralife of Middle Volga in the 1959. The information of these Reports is published for first time.

Keywords: eparchies of the Russian Orthodox Church, annual eparchy's reports, Middle Volga region.

Ежегодные отчеты о состоянии епархий Русской Православной Церкви (РПЦ) советского периода практически не используются в качестве исторических источников. Специальных исследований по отчетам указанного времени не существует. Ежегодный отчет епархиального архиерея Патриарху во второй половине 1950-х гг. стал обязательной и основной формой отчетности по управлению вверенной епархией. Условно отчеты делились на две части. В первой части давалась характеристика епархии по топографии, структурном разделении на благочиния, кратко характеризовалось духовенство, местные богослужебные особенности. При наличии свечной мастерской показывались основные характеристики производства и реализации. Вторая часть в виде таблиц содержала финансовые показатели (приход, доход, разновидности и остатки средств и др.). В начале следующего года отчеты высылались в Москву. В данной статье использованы копии отчетов о состоянии Куйбышевско-Сызранской и Ульяновско-Мелекесской епархий в 1959г., отложившихся в фондах Самарского епархиального архива. В них на региональном уровне рассматриваются проблемы внутрицерковной жизни рубежа 1950-60-х гг.

Когда самому архиерею составить отчет не представлялось возможным (по причине болезни или смерти), то отчет составлялся либо назначенным временноуправляющим епархией епископом, либо епархиальным советом, специально созданным для управления таковой епархией.

Епископ Митрофан (Гутовский), управлявший Куйбышевской и Сызранской епархией, скончался 12 сентября 1959г. Патриарх Алексий I поручил совершить погребение почившего архиепископу Саратовскому и Сталинградскому Палладию (Шерстенникову). На него также было возложено временное управление вдовствующей кафедрой. Следует отметить, что в конце мая 1959г. Куйбышевскому преосвященному было поручено управление Ульяновской епархией. По требованию Совета по делам РПЦ при СМ СССР архиепископ Ульяновский и Мелекесский Иоанн (Братолобов) был отправлен на покой, а епархию присоединили к соседней Куйбышевской на правах благочиния. Сложилась парадоксальная ситуация – на протяжении более 1300 км течения Волги православные епархии подчинялись одному архиерею. Понятно, что эффективность управления на такой колоссальной площади стремилась к нулю, чего и добивались советские чиновники.

Архиепископ Палладий, исходя из пунктов 26 и 27 «Положения об управлении РПЦ 1945г.» [2, с. 351-352] воспользовался своим правом и «для удобства управления Куйбышевской и Ульяновской епархиями создал в г. Куйбышеве Епархиальный Совет в составе протоиереев – И. Фомичева (председатель), М. Гресюка и протодиакона В. Каленика» [1, л. 5]. «...Заседания Совета происходили по мере надобности. Епархиальный Совет подготавливал решения по разным текущим вопросам епархиальной жизни Куйбышевской и Ульяновской епархий и представлял их на утверждение Его Высокопреосвященства, также следил за проведением в жизнь всех распоряжений Епархиального архиерея» [1, л. 10]. Кроме того, в Куйбышеве продолжала действовать епархиальная канцелярия во главе с секретарем А.А. Савиным, административным порядком разрешавшая текущие вопросы.

Политика преосвященного Палладия в отношении управляемых присоединенных епархий основывалась на принципе минимализации. Она включала в себя ограничение требоисправлений вне стен храма (исповедь и причастие, в редких случаях – соборование [1, л. 3]); запрет несовершеннолетним прислуживать в качестве иподиаконов и алтарников, в том числе и детям служившего там же духовенства; исключение непосредственно из служб церковного звона; запрещение платить подходящий налог за обслуживающий церковный персонал и иные советские специальные налоговые обложения духовенства и церковных рабочих.

Состояние Куйбышевской и Сызранской епархий в 1959г. обзревалося следующим образом.

Территория епархии совпадала с границами Куйбышевской области. Среди верующих были лица русской (большинство), мордовской, чувашской, татарской и украинской национальностей. Епархия состояла из 19 приходов (4 городских и 15 сельских), разделенных на 2 благочиния [1, л. 1]. Случаев закрытия храмов не было, поступали ходатайства об открытии новых [1, л. 1]. В храмах имелись новые антиминсы, освященные владыкой Митрофаном. Церковная утварь, предметы ризничего и церковного обихода имелись в храмах в достаточном количестве. Богослужения совершались: в городских церквях – ежедневно, а в сельских – по субботам, воскресным и праздничным дням. Колокольный звон до конца 1959г. производился в 17 приходах епархии [1, л. 2-3]. Крестные ходы совершались исключительно внутри церковной ограды вокруг храма: в Великую субботу, на Пасхальной седмице и в престольные праздники [1, л. 3].

Посещаемость церквей была на уровне 1958г. Среди посетителей преобладали люди старшего возраста. В городских храмах наблюдалось стабильно большая посещаемость, вне связи с сезонами года; в сельских храмах в зимнее и межсезонное время посещаемость уменьшалась из-за плохих дорог и удаленности большинства сельских церквей от райцентров и больших поселений [1, л. 2].

Отмечалось, что «Освящений домов, молебнов и парастасов на дому в сельских приходах совершено больше, чем в городских. В некоторых сельских приходах погребение умерших совершалось при участии (сопровождении) священников» [1, л. 2-3]. Говоря о различиях в требоисправлениях в городе и на селе, современники отмечали преобладание в первых таинств исповеди и причастия (как в храме, так и на дому у больных). Крещение совершалось в основном над младенцами, бывали случаи крещения взрослых. Сравнительно велико было число венчаний [1, л. 2]. Клир епархии характеризовался следующим образом: протоиереев 17, иереев 20, протодиаконов 4, диаконов 6. Большинство священнослужителей было преклонного возраста. Заштатного духовенства числилось: протоиереев 9, иереев 8, иеромонахов 1, протодиаконов 1 [1, л. 3].

1959г. был ознаменован для епархии двумя событиями. Первое – присоединение Ульяновской епархии; второе – проведение по рекомендации уполномоченного стандартного (аналогичного приводившимся в советских учреждениях и предприятиях под партийной эгидой собраниям) собрания духовенства и старост г. Куйбышева и благочинных 2-х епархий, посвященное решениям сессии Всемирного совета мира в Стокгольме от 13 мая 1959г. [1, л. 4]. На собрании был составлен призыв ко всем верующим обеих епархий активнее участвовать в общенародной борьбе за мир. «В июле месяце от Куйбышевской епархии было внесено пожертвование в фонд Мира - 200.000- рублей, за что от Советского Комитета Защиты была получена благодарность» [1, л. 6].

Ежемесячно всеми приходами в епархию представлялись финансовый и товарно-материальный отчеты, и ежеквартально поступали отчеты ревизионных комиссий [1, л. 6]. В отдельном разделе рассматривалась деятельность епархиальной свечной мастерской. В 1959г. выработка продукции составила 29,7 т., реализация – 22,2 т., отпускная цена составила 200 рублей за кг (в масштабах цен 1947 г.). Свечи реализовывались приходам Куйбышевской, Ульяновской, Уфимской и частично Саратовской епархий. Часть сырья (воск, вошина) получались из Уфимской и Саратовской епархий [1, л. 7]. Епархиальная распределительная база «...реализовала утварь и предметы церковного обихода, только получаемые из Московской епархиальной мастерской» [1, л. 7]. Кроме того, реализовывались высылаемые Московской Патриархией (МП) издания: Новые Заветы, Библии первого советского издания 1956г., молитвенники. Через базу распространялась периодика: «Богослужебные указания на 1959 год», церковные календари журнального формата и настенные, «Журнал Московской Патриархии».

Приход церковных сумм по Куйбышевской епархии в 1959г. вместе с остатком средств по всем церквям составил 13.926.198-63. Общая сумма расходов составила 12.399.475-91. Расходная часть включала: нужды храмов 10.066.100-84, взносы в епархиальное управление (в том числе на пенсионный фонд и издания) 2.333.375-07 [1, л. 8].

Бюджет Куйбышевского епархиального управления полностью покрывался взносами от приходов и составил: приход с остатком за предыдущий год 3.439.696-79, расход 2.180.639-14, остаток на 1 января 1960г. – 1.259.057-65. Расходными статьями были взносы в МП 525.000-00, взносы за издания 30.452-50, выдача пенсий и пособий 208.553-34, выдача средств на ремонт сельских церквей 483.098-00, расходы на нужды самого управления 933.535-30 [1, л. 8-9].

В 1959г. по епархии было затрачено на капитальные и текущие ремонты церквей и церковных строений – 1.974.727-00. На ремонт сельских церквей было выделено из средств епархиального управления 258.098-00, из средств городских церквей 225.000-00 [1, л. 9].

Одновременно с отчетом по Куйбышевской епархии был составлен по подобному формуляру и отчет по Ульяновско-Мелекесской епархии за 1959г. Территория епархии охватывала тогдашнюю Ульяновскую область, среди жителей были представлены русские, мордва, чуваш и татары.

Приходов в епархию было 17, из них 3 городских. В июле 1959г. был закрыт Казанский (Патриарший) собор в г. Ульяновске, действовавший в 1941 – 1944 гг. как храм-резиденция Патриаршего местоблюстителя митрополита Сергея (Страгородского). Его святыни, имущество, денежные средства были переведены в Неопалимовскую церковь [1, л. 1а]. Богослужения в городских храмах совершались ежедневно, а в сельских – по субботам, в воскресные и праздничные дни. «Посещаемость верующими храмов в 1959г.

по сравнению с 1958г. в 8 приходах увеличилась, в 1 уменьшилась в остальных приходах на одинаковом уровне. Посещали приходы в основном люди старшего возраста» [1, л. 2а]. Утварью и предметами обихода храмы были обеспечены сполна. Существовала потребность в иерейских служебниках и часословах [1, л. 2а].

До октября 1959г. Ульяновская епархия разделялась на два благочиннических округа, затем было создано одно Ульяновское благочиние [1, л. 2а]. После присоединения в конце мая Ульяновской епархии к Куйбышевской, все канцелярские и финансовые дела бывшего Ульяновского епархиального управления были переведены в Куйбышев. Финансовые дела Ульяновской епархии велись отдельно от Куйбышевской [1, л. 1а].

Отправленный на покой архиепископ Иоанн (Братолюбов) проживал в церковном доме, занимая там две комнаты. Пенсия в 1200 рублей в месяц ему выплачивалась Куйбышевским епархиальным управлением. При необходимости ему предоставлялся церковный автотранспорт [1, л. 2а].

Духовенство Ульяновской епархии характеризовалось следующими цифрами: протоиереев – 6, иереев – 21, 1 протодиакон и 7 диаконов. Отмечалось, что «Большинство священнослужителей имеет или начальное или домашнее образование. Культурный уровень его низкий» [1, л. 3а]. Духовенство 15 приходов состояло на зарплате (окладе) и 2-х приходов на доходе. Практически все духовенство жило в церковных домах [1, л. 3а].

Отчетность до присоединения епархии представляла собой месячные отчеты, предоставлявшиеся приходами благочинным. После присоединения были введены формы, аналогичные бывшим в Куйбышевской епархии – месячные финансовые и товарно-материальный отчеты, и ежеквартальные отчеты ревизионных комиссий. Приход за 1959г. (с остатком от предыдущего) составил 7.572.274-76, расход 4.596.137-21, при остатке на 1 января 1960г. в сумме 2.976.137-55 [1, л. 4а-5а]. Бюджет Ульяновского епархиального управления выражался в цифрах: приход с остатком 3.778.434-37, расход 1.793.487-37, остаток 1.984.447-00 [1, л. 5а]. На текущие ремонты в приходах было израсходовано в 1959г. 283.523-47 [1, л. 5а].

Ульяновская епархия внесла в советский «фонд мира» 200.000 рублей. В церквях, по настоянию уполномоченного, были зачитаны документы Стокгольмского совещания сторонников мира. Специальных проповедей на эту тему не произносилось [1, л. 4а].

Оба отчета были подписаны председателем Куйбышевского епархиального совета протоиереем И. Фомичевым 3 февраля 1960г. [1, л. 10, 5а об.].

Таким образом, данные отчетов позволяют сравнить аналогичные показатели и выявить специфику бытования соседних епархий при непрерывно меняющихся внешних и внутренних обстоятельствах. Несмотря на начавшиеся широкие ограничения со стороны властей, архиереи и духовенство продолжали ремонт церковных зданий и их благоустройство. В отчетах отразилась начавшаяся кампания по закрытию храмов и сокращению числа епархий. Во вновь образованный советский «фонд мира» от обеих епархий впервые были внесены значительные суммы. За стандартными советскими идеологическими транспарантами (оглашение документов Стокгольмского совещания сторонников мира в церквях) скрывалось паразитирование советской партократии на человеческих чаяниях и надеждах не только верующих, но и всех советских людей вообще.

Впервые публикуемые данные ежегодных отчетов двух соседних епархий позволяют выявить характерные тенденции в бытовании религиозных объединений в советском обществе конца 1950–60-х гг. на региональном уровне.

Литература

1. Самарский епархиальный архив. Ф.1. Оп.1.11. Д.357.
2. Русская Православная Церковь в советское время (1917-1991). Материалы и документы по истории отношений между государством и Церковью. Сост. Г. Штриккер. Т.1 М.: Пропилеи, 1995. – 400 с.

Реут Г. А.

Кандидат исторических наук, доцент Красноярского государственного аграрного университета
НЕКОНСТИТУЦИОННЫЕ ОРГАНЫ ВЛАСТИ В ЗАКРЫТЫХ ГОРОДАХ СИБИРИ

Аннотация

В статье рассмотрено формирование неконституционных органов власти в закрытых городах Сибири – Северске, Железногорске, Зеленогорске.

Ключевые слова Закрытый город, Железногорск, Северск, Зеленогорск, Минсредмаш.

Reut G.A.

PhD in historical science, Krasnoyarsk State Agricultural University the conditions of influence forming
THE UNCONSTITUTIONAL AUTHORITIES IN THE CLOSED CITIES OF SIBERIA

Abstract

In the article the formation of the unconstitutional authorities in the soviet closed nuclear cities which are located in Siberia.

Key words: Closed Nuclear Cities, Seversk, Zheleznogorsk, Zelenogorsk, Minsredmash.

Своеобразие статуса закрытых городов ПГУ проявилась в особом пути становления органов местной власти. Секретный характер объектов МСМ предопределил образование на местах специфических органов местной власти, подчинявшихся руководителям объектов, а в министерствах к созданию специальных отделов по работе с закрытыми городами.

Совместным приказом директора Сибхимкомбината (СХК) и начальника Управления строительства № 601 от 23.03.1951 г. в зоне строительства был создан орган гражданской власти Административный Совет.

В состав Административного Совета вошли начальники торговых и жилищно-коммунальных отделов СХК и Управления строительства № 601, руководители милиции, медсанчасти, санинспекции, пожарной охраны, директор школы и начальник УВЧ. Возглавил Совет зам. директора СХК Ф.И. Хмылко. По мере образования поселковых служб и организаций состав Совета расширялся, увеличивался и объем полномочий. Возникнув как совещательно-исполнительный орган при руководителях завода и стройки (его решения выходили за их подписями), Административный Совет постепенно приобретал самостоятельность в своей деятельности. Особенно активизировалась его работа в 1953 г., с приходом на должность заместителя директора комбината по быту и административным вопросам Н.А. Лазарева, имевшего опыт работы директора фабрики, зам. председателя Свердловского горисполкома, зам. председателя МГБ Красноярского края.

Задачей данного органа являлось «поддержание внутреннего порядка на территории заводского поселка и координация руководства этой работой». К компетенции Совета были отнесены следующие обязанности: содействие проведению всех государственных мероприятий относящихся к ведению органов местной власти; организация работы социально-бытовых и культурных учреждений, контроль за санитарным и противопожарным состоянием и эксплуатацией жилфонда поселка.

Административный совет при СХК выполнял распорядительно-исполнительные функции. На заседаниях Совета рассматривались следующие вопросы: утверждение состава Административной комиссии, об утверждении совета по народному образованию, о противопожарных и санитарно-гигиенических мероприятиях, о наименовании поселка и улиц, о размерах налогов, разовых сборов и платы за услуги, о правилах движения, об утверждении часов работы магазинов, о хозяйственном состоянии школы, о проведении январского учительского совещания, об утверждении плана мобилизации средств по вкладам, займам, налоговым и страховым платежам, о регистрации скота и выдаче номерных знаков на транспортные средства, о переписи

населения по избирательным участкам, об утверждении избирательных участков по выборам Верховный Совет СССР, о распределении земель под огороды и выпаса, об усыновлении несовершеннолетних и т.п.

В связи с увеличением населения и развитием инфраструктуры возникла необходимость регулирования социально-бытовых вопросов и в Железнодорожном. Приказом начальника Восточной конторы (Горно-химический комбинат) с 15.12.1951 г. был образован административный отдел с непосредственным подчинением его заместителю полковнику П.Т. Быстрову. Начальником отдела был назначен И.М. Нехаев.

Административному отделу вменялись следующие функции: проведение выборов во все выборные органы; оформление выплат государственных пособий, оформление представлений к почетному званию «Мать Героиня», награждению орденом «Материнская слава» и медалью «Медаль Материнства»; контроль за работой почты, телеграфа, органов здравоохранения, торговых организаций и общепита, коммунального хозяйства и коммунальных предприятий, учреждений образования и культуры, ветеринарной службы, за состоянием дорог; отчуждение земель под индивидуальные строения и огороды; сбор местных налогов; издание решений и обязательных постановлений, подлежащих утверждению начальника Восточной конторы.

Согласно Положению об административно-распорядительном отделе, он организовывался для контроля за проведением в жизнь постановлений и распоряжений правительства, касающихся местных органов власти. Начальник отдела подчинялся непосредственно директору предприятия и работал под его руководством. Штатное расписание и смету расходов отдела также утверждал директор.

Таким образом, можно констатировать, что фактически и юридически на территории ЗАТО до 1954 г. легальных органов Советской власти не было.

Управление закрытой территорией не ограничивалось контролем за объектами инфраструктуры. Фактически дирекция основного градообразующего объекта взяла на себя функции административного руководства населением.

После смерти И.В. Сталина началась трансформация механизма управления атомной промышленностью. На основе ПГУ при СМ СССР 26.06.1953 г. было образовано Министерство среднего машиностроения СССР.

В середине 1950-х гг. в связи с проведением общего курса на восстановление демократических принципов руководства были внесены изменения в структуру и методы управления закрытыми городами и поселками МСМ СССР. О необходимости формирования конституционных местных органов власти в закрытых городах высшее руководство информировали руководители регионов.

Например, секретарь Красноярского крайкома КПСС 29.07.1953 г. сигнализировал в вышестоящие партийные структуры «о серьезных недостатках на Строительстве железных рудников Министерства среднего машиностроения». До 1953 г. на строительной площадке не было ни поселкового, ни городского Совета. Все административно-правовые вопросы населения разрешались административным отделом дирекции ГХК. По мнению секретаря крайкома КПСС необходимо было «на первое время создать на площадке поселковый Совет депутатов трудящихся, с оставлением всех вопросов коммунального и культурно-бытового обслуживания трудящихся поселка за начальником строительства и дирекцией предприятия».

Перемены в Железнодорожном и в Северске, а также и в других городах МСМ СССР произошли только через год. Указом Президиума ВС РСФСР от 17.03.1954 г. семь закрытых населенных пунктов при объектах Министерства среднего машиностроения СССР получили статус городов, в т. ч. Железнодорожный и Северск.

Литература

1. История Северска: очерки / ред. В.П. Зиновьев и др. Северск, 2009. 380 с. ... С. 251.
2. СГА. Ф. 1. Оп. 1. Д. 1. Л. 1; Д. 1. Л. 27, 46, 64; Д. 2. Л. 1; Д. 2. Л. 27, 84.
3. Реут Г.А., Савин А.П. Становление и развитие г. Железнодорожного (Красноярск-26) как закрытого административно-территориального образования атомной промышленности (1950-1991 гг.). – Красноярск, 2007. – 248 с. С.138.
4. Кузнецов В.Н. Закрытые города Урала: исторические очерки. – Екатеринбург, 2008. – 315. – С. 239
5. Качалов В. и др. Хронологический обзор истории Средмаша// Атом-пресса. – 1993. – 23 июня.
6. ЦХИДНИ КК. Ф. П-26. Оп. 25. Д. 2. Л. 41.

Сизенко А.Г.

Кандидат исторических наук, доцент, Ростовский государственный строительный университет

ГЕТМАНСКИЙ ДМИТРИЙ ПАНТЕЛЕЕВИЧ ОДНА ИЗ ЖЕРТВ ПОЛИТИЧЕСКИХ РЕПРЕССИЙ В СССР 30-40-Х ГГ. XX ВЕКА. МИКРОИСТОРИЯ

Аннотация

В статье, на материале архивных документов, рассматривается жизнедеятельность и борьба с существовавшим тоталитарным режимом в СССР Гетманского Дмитрия Пантелеевича.

Ключевые слова: НКВД, репрессии, реабилитация.

Sizenko A.G.

Associate Professor of historical sciences Rostov State University of Civil Engineering

GETMANSKIY DMITRIY PANTELEEVICH ONE OF THE VICTIMS POLITICAL REPRESSION IN USSR 30-40-H GG. XX AGE. MIKROISTORIYA

Abstract

In article, on material archive document, is considered vital activity and fight with existed totalitarian cut in USSR Getmansky Dmitriy Panteleevich.

Keywords: NKVD, repressions, rehabilitation.

18 октября 1991 г. на территории РСФСР был принят Закон «О реабилитации жертв политических репрессий». Одной из таких многочисленных жертв, стал простой советский человек – Гетманский Дмитрий Пантелеевич.

Гетманский Дмитрий Пантелеевич родился в 1914 г. в с. Штеровка Славяносербского уезда Екатеринославской губернии. Его дед – Гетманский Захар Максимович долгое время был церковным старостой [1], а отец Пантелей (Платон) Захарович владелиц сапожной мастерской, участник и Георгиевский кавалер Первой мировой войны 1914-1918 гг.

До 1921 г. Дмитрий Пантелеевич получил домашнее, а затем и неполное среднее образование. С 1931 г. работая электромонтером на заводе № 59 им. Г.И. Петровского одновременно обучался в ФЗУ при заводе. Тогда он впервые прочитал некоторые произведения из «запрещенной» литературы, проникшись познаваемыми мыслями и идеями. В том же году, как сына рабочего, его принимают в ряды ВЛКСМ. После ФЗУ, Гетманский Д.П. тайно ото всех покидает родные места и уезжает в Москву, где поступает в Московский институт истории и философии [2].

В Москве Дмитрий Пантелеевич познакомился с группой студентов и преподавателей, недовольных существующим политическим устройством государства. Через несколько месяцев он был задержан органами НКВД, как активный участник контрреволюционной «террористической» организации, однако ему удалось бежать из под стражи. Общение со столичной интеллигенцией позволило Гетманскому Д.П. детально познакомиться с различными сторонами взаимоотношений высших

руководителей ВКП(б). Об этом факте свидетельствуют произведения Дмитрия Пантелеевича: «Заговор в России», «Дело Аллилуевой» и «Иосиф I» [3]. Остановимся более подробно на вышеперечисленных работах.

«Заговор в России» это предисловие к поэме «Иосиф I». В нем Дмитрий Пантелеевич предупреждает читателей, что историю заговора и массовых расстрелов он не вымыслил, а знает происходившие события очень хорошо. Борьбу тех, кто направил свои силы против существующего строя, он называет борьбой с династией, заранее оговариваясь: «...правда я предвосхитил все для того чтобы об этом времени читалось воспоминание» [4].

Нам представляется возможным познакомиться и с отрывком из рассказа «Дело Аллилуевой». Следует обратить внимание на такой факт, что некоторые подробности личной жизни Сталина И.В. и Аллилуевой Н.С. не могут быть подтверждены существующими документальными источниками. Гетманский Д.П. рассказывает об участии жены Сталина И.В. в «террористической» группе, существовавшей в начале 30-х гг. XX в., а так же о ее просьбе к мужу разобраться во всех беспорядках происходивших в стране. И Сталин И.В. разобрался, арестовав всех членов организации, а затем, ликвидировал и саму Аллилуеву Н.С. Автором подробно описывается каждое движение Сталина И.В., вплоть до выстрела в ухо жене. Заканчивает отрывок Дмитрий Пантелеевич такими словами: «Нет! Кто имел дело с лошадьми, тот знает, что выстрел в ухо никогда не может спасти жизнь. Все бесполезно» [5].

И, наконец, творческая вершина Гетманского Д.П. – это поэма «Иосиф I». До наших дней дошло только первое Действие из шести этого произведения. В нем показана вся неприязнь к происходящему в стране и в 1917 г., и на современном этапе. Смысл повествования состоял в том, что Сталин И.В. еще при жизни Ленина В.И. добивался верховной власти и для достижения своей цели был готов пойти на самые крайние меры.

Как уже говорилось, остальные Действия мы не имеем возможности, изучить. Однако существует план, по которому должны были бы развиваться дальнейшие события. Большой интерес вызывает VI Действие, в котором предполагалось показать взаимоотношения Сталина И.В. с племянницей Кагановича Л.М. – Любовью [6].

Таким образом, разобрав несколько произведений Гетманского Д.П., еще раз можно убедиться в его прекрасной осведомленности относительно личной жизни политической элиты Советского Союза, и об отношении к ней самого автора.

В 1933 г., Гетманский Д.П. возвращается в родное село Штеровка, продолжая свою литературную деятельность. Но в сентябре 1937 г. его отец, опасаясь за судьбу остальной семьи, посоветовал старшему сыну уехать в другой район Советского Союза. Послушавшись совета, Дмитрий Пантелеевич переехал в г. Горловка устроившись на Азотнотуковый завод электромонтером. Помимо основной работы Гетманский Д.П. пишет целый ряд стихотворений «контрреволюционной» направленности.

15 апреля 1939 г. Дмитрий Пантелеевич покидает г. Горловка, видно предчувствуя интерес к его персоне со стороны органов НКВД, и направляется сначала в г. Сталино, а затем в г. Славянск. С 13 мая 1939 г. по март 1940 г. он сменил четыре места работы (завод «Победит», «Донюгаз», Коксочимический завод и «Красный химик»). Можно предположить, что и на новом месте Гетманский Д.П. не смог найти поддержки среди населения. По этой же причине в апреле 1940 г. он направляется в г. Чирчик (Узбекской ССР) через гг. Баку, Красноводск и Ташкент. Но на работу удалось устроиться лишь в Крапивенском районе (ныне Кемеровской области) завхозом геологоразведывательной партии по изысканию нефти.

28 сентября 1940 г. в определенных кругах населения (недовольных существующим политическим устройством государства) Кемеровской области появилась «Программа о переходе власти в руки рабочих и крестьян». Программа начинается с оглашения задачи, поставленной Троцким Л.Д. и Каменевым Л.Б. в отношении создания счастливой жизни для народа. В качестве вступительного слова Программы, показана вся нетерпимость к проводимой политической линии правительства СССР, а также к Генеральному секретарю ЦК ВКП(б) – Сталину И.В. Сталин И.В. изображен как: «...один из самых жестоких правителей России» (*подчеркнуто в документе – А.С.*), и что «...весь народ оказался под пятой кровавого Иосифа» (*подчеркнуто в документе – А.С.*) [7].

Для уничтожения существующего строя и создания новой власти автором Программы предлагались 10 путей ее реализации. Подробнее остановимся на некоторых из них. В пункте 2 предлагалось производить выборы в Центральные органы управления народной властью, т. е. таким образом, должно проявляться народное волеизъявление. Глава государства избирался бы на два года, а затем лишался права выбора сроком на пять лет. В пункте 6 пропагандируется раздел всей земли среди крестьянства с таким расчетом, чтобы каждая семья помогала друг другу в обработке данного участка. Это предполагает общинное землепользование. И, наконец, в пункте 10 говорится о полной ликвидации колхозов, поскольку они не заинтересованы в обработке земли и улучшении хозяйства.

Для достижения выше перечисленных целей необходимо было проводить повседневную работу с отдельными лицами, всячески разъясняя суть и цели Программы. Для широких масс предлагалось издавать журнал «Народный Колокол», который был бы популярен среди простого населения.

Автором Программы о переходе власти в руки рабочих и крестьян стал Гетманский Дмитрий Пантелеевич (подписавшийся псевдонимом Кортик) [8].

После окончания работ в Крапивенском районе, Гетманский Д.П. уезжает в г. Чирчик, где проживает в Нижнем соцгороде в бараке № 11, вплоть до своего ареста 23 октября 1940 г. В протоколе вскрытия вещей указано большое количество его рукописей: «Что ищешь, то найдешь», «Изгнанник», «История с 1903 г.» и т.д.

В 14 час. 10 мин. 7 марта 1941 г. начался судебный процесс над Гетманским Д.П., который завершился только 8 марта. Военный трибунал Сибирского Военного округа приговорил Дмитрия Пантелеевича по ст. 19-58-2, 17-58-8, 58-10 ч.1, 58-11, 58-14 к ВМН – расстрелу [9], но благодаря кассационной жалобе осужденного постановлением Верховного Совета СССР от 29 апреля 1941 г. высшая мера наказания (ВМН) – расстрел была заменена 10-ю годами лишения свободы и тяжелой физической работой. Однако стоит обратить внимание на такой факт, что по тюремному медицинскому освидетельствованию у заключенного было выявлено малокровие [10].

Гетманского Д.П. этапировали в Ахпунское отделение Сиблага, а затем последовали Кривошековское и Новосибирское отделения Сиблага и, наконец, в 1943 г. перевели в Бакалстрой Челябинской области.

27 октября 1943 г. Гетманский Д.П. совершил побег из мест заключения, но через четыре дня был арестован и приговорен еще к 10 годам лишения свободы [11]. Каторжный труд видимо действительно измотал Дмитрия Пантелеевича и 5 марта 1945 г. он просит начальника Ивдельлага перевести его на другую работу, более облегченную. За предоставляемую возможность «милости» он отрекается от всех своих высказываний и взглядов.

После окончания Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. в стране начался новый виток репрессий, в том числе и в отношении уже отбывающих наказание заключенных. 13 июля 1946 г. оперчекотдел Ивдельлага МВД СССР вынес постановление на арест Гетманского Д.П. по подозрению, что он, будучи враждебно настроен к существующему строю в СССР, проводил антисоветскую деятельность среди заключенных в лагере, восхвалял врагов народа и одновременно клеветал на вождя партии и правительства [12].

19 – 20 ноября 1946 г. специальный лагерный суд при Ивдельском ИТЛ МВД приговорил Гетманского Дмитрия Пантелеевича на основании ст. ст. 58-10 ч.2 и 58-11 УК с применением санкции ст. 58-2 УК РСФСР к 10 годам лишения свободы с последующим

поражением в правах предусмотренных пунктами «А, Б, В» ст. 31 УК на 5 лет без конфискации имущества за отсутствием такового [13].

4 октября 1950 г. Гетманский Д.П., в возрасте 36 лет, скончался вследствие послеоперационной недостаточности печени после перенесенной операции по удалению гангрены желчного пузыря. Похоронен заключенный Гетманский Д.П. был в п. Лосиный в Ивдельлаге (Свердловской области). За давностью времени конкретного места захоронения не сохранилось.

Во время Хрущевской «оттепели» 4 февраля 1959 г. Пленум Верховного Суда СССР приговор специального лагерного суда Ивдельского ИТЛ МВД СССР от 20 ноября 1946 года в отношении Гетманского Дмитрия Пантелеевича прекратил, за недоказанностью предъявленного обвинения [14].

После вступления в силу Закона «О реабилитации жертв политических репрессий» 16 июля и 30 сентября 1992 г. Гетманский Д.П. был реабилитирован прокуратурами Новосибирской и Челябинской областей на основании п. «а» ст.3 («Осуждены за государственные преступления») и п. «а» ст. 5 («Анτισоветская агитация и пропаганда»).

Литература

1. Государственный архив Луганской области (ГАЛО). Ф. 126. Оп. 4. Д. 21. Л. 99об-100.
2. Архив Управления ФСБ по Новосибирской области. Д. 17739. Л. 2.
3. Там же. 227-234, 269- 271об.
4. Там же. Л. 269.
5. Там же. Л. 271об.
6. Там же. Л. 228об.
7. Там же. Л. 235.
8. Там же. Л. 236, 236об
9. Там же. Л. 334.
10. Там же. 290, 290об.
11. Архив Управления ФСБ по Челябинской области. Архивное дело в отношении Гетманского Д.П. Л. 29-29об.
12. Государственный архив административных органов Свердловской области (ГААОСО). Д. П-28008. Л. 116.
13. Там же. Л. 16-19.
14. Там же. Л. 315-317.

Шаймарданова З.Д.

Доктор исторических наук, Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай хана

ГОРОД ВЕРНЫЙ В ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ

Аннотация

Проведен анализ статьи из французского журнала «Бюллетень Географического общества и колониальных исследований Марселя». Описывается сила и распространение землетрясения, состояние людей во время и после катастрофы, социально-экономический ущерб, мероприятия власти города Верного по оказанию помощи населению и индивидуальную точку зрения автора на будущее города.

Ключевые слова: Верное, Гурдэ, землетрясение, Иссык-Куль, дунганская слобода

Shaimardanova Z.D.,

Doctor on history, Kazakh Ablai Khan University of International Relations and World Languages

VERNYI CITY IN HISTORICAL RETROSPECTIVE

Abstract

The author has analyzed an article from the French magazine "Bulletin de la Société de géographie et d'études coloniales de Marseille", describing intensity and extension of the earthquake, the state of people during and after the disaster, social and economic damage, measures the authorities of Vernyi city undertook to assist the population, and the contributor's personal opinion on the future of the city.

Keywords: Vernyi, Gourdet, earthquake, Issyk-Kul, Dungan settlement

Укрепление Верное (ныне город Алматы) было заложено в 1854 г., став центром Семиреченской области в составе Туркестанского генерал-губернаторства в 1867 году. Архитектор города Верного в 1883-1903 гг. Поль Гурдэ (Paul Louis Stanislas Lionel Gourdet, 1846-1914), или как его называли в Казахстане XIX в. Павел Васильевич, родился в Кон-на-Луаре департамента Ньевр (commune de Cosne-sur-Loire). В 1870 г. он покинул Францию, прибыл в Россию, был направлен в город Верный и стал инженером, общественным деятелем, педагогом, архитектором первых административных зданий города. Он – автор зданий губернаторского дома, детского приюта, городского училища, Верненской мужской гимназии, представляющих сегодня историко-культурную ценность Алматы. П.Гурдэ создал герб Верного, составил карту полезных ископаемых Семиреченской области, удостоен почетного звания гражданина Верного в 1899 г. [1,с.8]. Значителен вклад в изучение деятельности П.Гурдэ в Казахстане Л.Бекетовой, автора научных исследований [2].

П.Гурдэ - автор статей «Города-сады Центральной Азии», «От Верного до Иссык-Куля» и «Землетрясение в Верном», опубликованные во французском журнале «Бюллетень географического общества и колониальных исследований Марселя», что придает им особую историческую ценность [3]. Журнал выходил в 1902-1954 гг.

Интенсивные землетрясения в XIX -начале XX века в Верном прошли 28.5.1887, 13.6.1899 (Чиликское), 22.12. 1910 (4.1.1911, Кеминское). Для иностранного наблюдателя все происходящее в Семиречье было явлением оригинальным и достойным подробного анализа. Статья «Землетрясение в Верном» описывает силу и распространение землетрясения, состояние людей во время и после катастрофы, социально-экономический ущерб, мероприятия власти города Верного по оказанию помощи населению и индивидуальную точку зрения автора на будущее города.

Кеминское землетрясение относится к одному из сильнейших внутриконтинентальных землетрясений XX века с эпицентром в горах Заилийского и Кунгей Алатау. Землетрясение произошло 4 января 1911 г. (22.12. 1910 г. – по старому стилю). Длительность землетрясения составила 3,5 мин. силой 9-10 баллов. В то время температура на улице достигала - 20° С, которая усугубляла ситуацию. «На улицах, во дворах и в парках царил неопределимый хаос, слышны были только крики и стоны, многие не могли вынести ужас происходящего и лишились рассудка... Обезумевшие от страха, несчастные жители выпрыгивали из своих домов, босиком и в пижамах, не избегая, таким образом, неминуемой, ещё большей опасности оказаться на улице, где землю покрывает толстый снежный ковер, а термометр показывает 20 градусов ниже ноля. Многие, оставшиеся здоровыми и невредимыми после землетрясения, умирали через несколько дней от болезней, вызванных сильным холодом!» [4,р.59]. П. Гурдэ акцентирует внимание на большем количестве жертв от 20-градусного мороза, нежели от землетрясения. Социально-экономические последствия землетрясения были значительны.

Однако, имеются противоречия в оценке нанесенного землетрясением ущерба городу Верному. А. Нурмагамбетов, сейсмолог, доктор геолого-минералогических наук, основываясь на архивных материалах, дает следующие данные: «В результате землетрясения в г. Верном не осталось буквально ни одного дома, который бы не пострадал хотя бы в малой степени. Согласно

актам оценочной комиссии, число совершенно разрушенных жилых домов достигло 616, требующих капитального ремонта – 301, домов с более легкими повреждениями фундаментов, печей и штукатурки – 1 010, разрушенных торговых помещений и складов – 121, поврежденных – 397, нежилых разрушенных построек – 3 000, поврежденных – 2 000. ... В долине Большого и частью Малого Кемина было убито 245 и ранено 89 человек, юрт было уничтожено 616. В самом г. Верном и в близлежащих станицах погибло 44 и ранено 108 чел. В с. Сазоновка было убито 9 и ранено 20 человек. В Токмаке погибло 11 человек... Общее число погибших при Кеминском землетрясении составляет 390 человек» [5, с.21].

По Павлу Гурдэ в Верном было 36 убитых и сотня раненых: «Как и следовало ожидать, деревянные дома оказали более прочное сопротивление к бедствию, и хотя были более или менее поврежденные, тем не менее, ущерб был только наружный и они могли бы быть отремонтированы без труда. Как было сказано раньше, штукатурка стен и потолков отламывалась большими кусками, двери и окна были разбиты, а плиты разрушены» [4,р.59]. Горные селевые потоки в южной части города смели на своем пути сотни семей с домами и скотом. Выжившие же после селя находились голодали и замерзали от холода.

Когда интенсивность повторяющихся толков стала уменьшаться, начали поступать сообщения о размахе землетрясения, от которого Пишпек, Токмак, Пржевальск и жилые поселки вокруг Иссык-Куля пострадали так же, как и Верный, Чилик и Жаркент – в меньшей степени, подземные толчки ощущались в Омске, Томске, Кокшетау, Китае, Кульдже. «Тем временем на северном берегу озера катастрофа была более значительной, деревни Преображенка и Сазоновка были отчасти разрушены, а в окрестностях Алексеевки почва площадью 1 кв. версты осела и представляла страшный вид. В окрестностях озера образовались трещины большой ширины, длиной 50 верст, а уровень самого озера упал на пол аршина» [4,р.60].

Дунганская и татарская слободки Верного были разрушены полностью, «... так как в этом особенном квартале Верного все дома были построены из глины, наклепленной на гибкий деревянный каркас. Все это распалось как карточный замок, сотни семей оказались без убежища и без хлеба посреди зимы» [4, р.60]. Кирпичные дома были разрушены практически полностью, остались те, которые были построены с четким соблюдением существовавших в то время строительных правил. Малоповрежденными остались деревянные дома.

Необходимо заметить, что после землетрясения 1887 г. в Верном было запрещено строить глиняно-каркасные дома. На базе уцелевших государственных учреждений (школы, городская управа, больницы и т.д.) местная власть оказывала помощь оставшимся без жилища. Здесь были устроены спальные помещения и организовано кормление за счет муниципалитета. Однако эти меры не могли обеспечить поддержки оставшихся без жилища людей, которые «... спали под навесами, в телегах или же прямо на снегу, там, где можно было укрыться» [4,р.61]. Более обеспеченные жители ставили юрты. Другая часть жителей принимала решение оставить город, распродавая вещи. Третья часть жителей извлекала финансовую выгоду, поднимая цены в 4-5 раз за перевозку лошаадьми.

По мнению автора статьи, который в свою очередь ссылается на геологов, озеро Иссык-Куль полно загадок и играет особенную роль в происходящих землетрясениях: «... причина землетрясений кроется в наличии под озером, в горах Алатау, постоянных работающих вод, скапливаемых в огромных выпуклых пещерах, своды которых могут обрушиться, за чем последует потопление гор» [4,р.63]. Автор резюмирует, что Верный не имеет будущего из-за его расположения в сейсмоопасной зоне и постоянной угрозы схода селейных потоков, в связи с чем возникает вопрос переноса столицы Семиречья в другое безопасное место.

Алматы прошел почти 160-летний путь, город развивается и растет. У него большое будущее. Введение в научный оборот новых материалов французской периодики в условиях расширения и углубления изучения национальной истории Казахстана, ее роли в общественном сознании позволит глубже исследовать вопросы истории и этнографии Казахстана. Значимость исторической ретроспективы землетрясений определяется возможностью на ее основе объяснить конкретные явления, а также выявить возникновение желаемых или не желаемых ситуаций.

Литература

1. Букетова Н.А. Павел, он же Поль Гурдэ,- француз города Верного: документы и факты // Букетова Н.А.Верненские истории: пять историй.- Алматы, 2011.- С.5-79.
2. Букетова Н.А.Алма-Ата и алматинцы.- Алматы: Елнұр, 2007.- 160 с.; Павел, он же Поль Гурдэ,- француз города Верного: документы и факты // Верненские истории: пять историй. - Алматы, 2011.- С.5-79; О наименовании улиц и нумерации усадебных мест в городе Верном // Вестн. архив. службы г.Алматы.- 2009.- № 2.- С. 131-134; Верненское землетрясение 28 мая (9 июня) 1887 года // Букетова Н.А. Верненские истории: пять историй.- Алматы, 2011.- С.169-177.
3. Gourdet P. Les cites jardin en Asie central // Bulletin de la Société de géographie et d'études coloniales de Marseille. - 1908. - № 32. - P.197-204; De Vierny a l'Issyk-Koul // Bulletin de la Société de géographie et d'études coloniales de Marseille. - 1909. - № 33. - P.235-256; Le tremblement de terre de Vierny // Bulletin de la Société de géographie et d'études coloniales de Marseille. - 1911. - № 35. - P.58-64.
4. Gourdet P. Le tremblement de terre de Vierny // Bulletin de la Société de géographie et d'études coloniales de Marseille. - 1911. - № 35. - P.58-64.
5. Нурмагамбетов А. Верненская катастрофа // Столичная жизнь.- 2007. - 7 июня (№ 23). - С. 1,21.

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ / PHILOSOPHY

Бахтизина Д. И.,

Кандидат философских наук, доцент, Сибайский институт Башкирского государственного университета

ТВОРЧЕСКАЯ СИЛА МУЗЫКИ В ИНТЕРПРЕТАЦИИ Ф. НИЦШЕ

Аннотация

В работе «Рождение трагедии из духа музыки» Ф. Ницше выразил свое отношение к музыке как особой форме знания, наиболее полно реализующей творческую природу человека. Аполлоновское и дионисийское начала составляют сущность творения, в котором идет постоянная борьба рационального и иррационального начал. Творческая сила музыки выявляет скрытые возможности человека как духовного существа.

Ключевые слова: Ф. Ницше, музыка, творчество, аполлоновское и дионисийское в искусстве.

Bakhtizina D.I.

Candidate of philosophy, Docent, Sybai institute of Bashkir State University

CREATE POWER OF MUSIC IN THE INTERPRETATION OF F. NIEZCHE

Abstract

In the work "The Birth of Tragedy from the Spirit of Music" Nietzsche expressed his attitude to music as a special form of knowledge, most fully realizing the creative nature of man. The Apollo and Dionysius sources draw up the creation essence, in which there is a constant struggle between the rational and irrational origins. The creative music power brings out the hidden possibilities of man as a spiritual being.

Keywords: Nietzsche, music, creativity, Apollonian and Dionysian in art.

Центральная работа Ф. Ницше, посвященная музыке – «Рождение трагедии из духа музыки», – создавалась им на протяжении трех лет. Царившее в душе философа тесное переплетение науки, искусства и философии, должно было, по словам Ницше,

привести, в конце концов, к появлению кентавра – так он обозначил свою работу. Примечателен тот факт, что работу предваряет предисловие к Рихарду Вагнеру – композитору, открывшему перед Ницше величественность музыки и заставившему его задуматься над философскими аспектами музыки. Вагнер вдохновлял его не только своей музыкой, но и статьями, которых высказывал много революционных идей, касающихся ценности музыки. Несмотря на то, что страстное увлечение Вагнером, которого Ницше называл «своим дорогим учителем», прошло, оставив в душе Ницше горький след разочарования, личность Вагнера оказалась стимулом для реализации важных философских исканий Ницше.

Впоследствии Ницше критически отнесется к своей работе, во многом – под впечатлением радикально изменившегося отношения к Вагнеру, но идеи, найденные в этом исследовании, останутся близкими философу до конца его дней.

Возможность открытия истины бытия через искусство, границы познания, его истинности и иллюзорности, роль искусства в постижении метафизической сущности бытия – вот те вопросы, которые волновали философа. Ницше рассматривает искусство под ракурсом особой формы осмысления культурного и жизненного опыта человечества. Но то, что становится достоянием человеческого сознания, всегда, так или иначе, является иллюзией. В поисках осмысления истины человек теряет свою первозданную творческую силу.

В музыке нет явного осмысления найденной истины, так как сама истина имеет специфический вид. Минутное сознание, где существуют априорно заложенные иллюзии человеческого мировосприятия, музыка устремляется к подсознанию, заставляя нас «видеть больше и глубже» [3, с.555]. Своей стихийной мощью она преодолевает культурные условности, мешающие пониманию сущности мироздания, выполняя тем самым свое истинное предназначение – быть «дионисийским зеркалом мира» [3, с.544].

Искусство ценно для Ницше тем, что оно открывает перед человеком возможности преодоления заданной априорной схемы познания, убивающей творческий дух человека. Делая человека свободным, оно направляет его в неведомое, даже такое, которое человек осознать не в состоянии никогда. Познание через искусство предоставляет человеку новые источники открытия богатства и разнообразия мира. Причем, факт осознания знаний, полученных посредством искусства, не только не обязателен, но, скорее, нежелателен. Ницше понимал, что искусство – такая область жизни духа, полное осознание которой приводит к его гибели. Только тайна, окутывающая искусство, делает его неиссякаемым источником творения.

Рассматривая науку как своеобразную форму искусства, Ницше обратил внимание на ее иррациональную составляющую. Поиск в науке, так же, как и поиск в искусстве, связан с интуитивным началом. Разница между ними состоит в том, что наука завершает свои поиски истины рациональным, логическим оформлением истины, в то время как искусство в этом не нуждается. Транслируясь по различным каналам, наука и искусство обращаются к разным пластам в его личности – одно – к сознательному, другое – к бессознательному. Человек разума, по классификации Ницше, обращен к науке, а человек интуиции – к искусству. Но в момент творческого процесса различие между ними стирается. Наука и искусство едины в том, что они являются формами поиска истины.

Уже Платон и Аристотель ощутили необъяснимость музыки с точки зрения привычных логических схем. Связывая стихию становления с особенностями музыки, Аристотель не только отметил онтологическое основание музыки как духовного явления, но и обратил внимание на ее независимость от строгих правил логики. Противоречие, обнаруженное Аристотелем между ее «процессуальным характером и требованием строгой формы» [2, с.87], обозначало музыку как область жизни духа, не поддающейся объяснению.

Лежащее в основе произведения разделение искусства на сознательное рациональное начало – аполлоновское и бессознательное – дионисийское – является ключом к пониманию философом творческих процессов. Он определил главное: источник творения – бессознательное, стихийное начало, не поддающееся контролю. Оно захватывает художника, пробуждает его скрытые силы, выявляет в нем природную основу, не отягощенную рационализмом знания. Это поток, в котором переплавляется все. Поток, помещенный в гранитное русло – это произведение искусства, в котором стихийное содержание направлено в русло рационально выверенных, прекрасных форм. Дионисийское начало таит в себе не только созидание, но и разрушение; его неуправляемость вызывает у человека чувство ужаса. Сравнивая его с состоянием опьянения, Ницше подчеркивает состояние блаженства и бессилия перед мощным потоком, увлекающим человека в неизвестные дали. [3, с.451]. Только такой поток, в котором проявляется древняя сила созидания, рождающая человека с природой, способна сделать его подлинным творцом.

Культура в представлении Ницше выступает не только как достижение, но и как утрата – утрата первозданности, стихийной творческой мощи. Сознательность, рационалистическая первооснова культуры, являющаяся завоеванием человечества в его развитии, вступает в противоречие с его природным началом. Приобретая знания и открывая истины, человечество платит за это утратой природной силы творения.

В поисках причины такого истока творения Ницше вскрывает подоплеку дионисийских игр, имевших необузданный, вакхический характер, считая, что, человек, освобождаясь от аффектов, освобождается, хотя бы временно, и от пут культуры, которые несет в себе аполлоновская стройность и рациональность [3, с.452]. Аполлоновское начало созвучно культурному пласту человеческой сущности, дионисийское – его природному. Человек не в состоянии вырваться из объятий цивилизации, завоеванной усилиями его предков, но потребность в том, чтобы стать вновь свободным, природным существом, подспудно живет в нем постоянно и прорывается во время вакханалии дионисийских игр, пишет Ницше. «Под чарами Диониса, – пишет он, – не только вновь смыкается союз человека с человеком: сама отчужденная, враждебная или поработенная природа снова празднует праздник примирения со своим блудным сыном – человеком» [3, с.452]. Оргиастические празднества давали человеку возможность освобождения от тех аффектов, которые мешали полноценному существованию, затемняли образ мира. Наступавшее в итоге просветление было результатом очищения духа и его освобождения от пут, несущих несвободу.

Стихийное начало бесформенно именно потому, что оно постоянно находится в движении, чем и определяется его динамика. Оно выражает саму изменчивость и необъяснимость бытия, которое невозможно уложить в прокрустово ложе правил. Но для того, чтобы произведение стало законченным, оно должно быть воплощено в окристаллизованных формах. Произведение искусства приобретает ценность для всего человечества только тогда, когда оно воплощено в стройных аполлоновских формах. «Ничто не является искусством, если в нем отсутствуют внутренние связи – замечает А. Данто, – если оно не следует некоторым правилам и не придает некую форму пространству и звуку» [1, с.63]. Аполлоновское начало в творце – это лишь небольшая часть того, что приобретено человечеством сравнительно недавно, вершина горы, результат эволюции человеческого сознания. Но в созидании произведения искусства оно играет исключительно важную роль, делая классически стройными порывы человеческой души.

В красоте завершенности Ницше усматривал то ограничение, которое означает прекращение движения. Аполлоновское начало, направленное на оформленность как некий результат, статично в силу своей природы, считал он. Произведение, обретшее свою форму, теряет динамику, жизненность, исконную бытийность; оформленность знаменует прекращение движения, того творческого порыва, который лежит в основе самого бытия. Застывшая, завершенная форма, несмотря на свое совершенство, исходящее от аполлоновской стройности, несет в себе мертвящее начало. Так приходится расплачиваться произведению искусство за красоту и безупречность формы. В таких видах искусства, как скульптура и архитектура это является естественным следствием проявлением их специфики. Но музыка, благодаря своей временной природе, избегает этого. Она вся – движение и жизнь.

Ницше определяет динамику соотношения этих противоположных начал. Аполлоновское начало играет роль оформляющего стихийные порывы, кристаллизующего момента, «вырывает нас из всеобщности дионисийского», освобождает от «дионисийского

напора и чрезмерности» [3, с.554-555]. Аполлоновское начало, представляющее собой только покров, скрывающий истинную сущность музыки, Ницше называет обманом. Их единство способствует достижению гармонии, этой «высшей цели трагедии и искусства вообще» [3, с.556].

Сравнивая аполлоническую и дионисийскую музыку, Ницше подчеркивает стихийную мощь последней. В ней, по его словам, впервые обнаружилось то, что характерно для всей музыки вообще – «потрясающее могущество тона, единообразный поток мелоса и ни с чем не сравнимый мир гармонии» [3, с. 456]. Только такая музыка, как считает философ, способна пробудить творческие силы человека.

В трактовке Ницше аполлоническое начало выступает как внешний покров внутреннего дионисийского мира. Этот покров – результат влияния цивилизации, тех рамок, которые накладывают ограничение на человека и делают его приверженцем порядка и логики. Аполлонический грек, пишет он, с ужасом взирающий на грека дионисийского, в глубине души осознает, что это для него тоже близко. Дионисийская природа, подобно вулкану, взрывает внешнее аполлоновское начало, разрушая его и очищая от искусственного налета.

Сравнивая дионисийское начало с нерасчленимым потоком, Ф. Ницше подходит к сущности бессознательного, в рамках которого существует континуальное мышление.

В отношении источника аполлоновского и дионисийского начал Ницше придерживается онтологической концепции, считая, что они есть в природе. Художник, создавая произведение, не изобретает что-либо новое, а лишь интерпретирует уже имеющееся в природе. Аполлоническое начало он связывает с миром грез, а дионисийское – с миром опьянения [3, с.453]. Единство их, по мнению Ницше, достигается в греческой трагедии, позволяет обнаружить художнику его единение с «внутренней первоосновой мира в символическом подобии сновидения» [3, с.453]. Ницше обращает внимание на то, что привычная логика сознания, присутствующая в обыденном мире, отступает перед иной логикой, основанной на превалировании бессознательного.

Ницше требует от искусства значительности, способности устремиться в вечность и навсегда остаться в памяти человечества. Трагическое искусство, о котором он пишет – это истинное искусство, вдохновляемое мифом. В мифе Ницше видит корни культуры, утрата которых означает деградацию, измельчение искусства. Интересно, что Р. Вагнер, дух которого незримо присутствует в работе, тоже искал в мифе изначальную цельность и творческую силу, «сосредоточенный образ мира» [3, с.562]. В мифе он видел, подобно Ницше, то «клеимо вечности», которое и определяет подлинную ценность духовных открытий, выявляя «свое бессознательное внутреннее убеждение в относительности времени и в вечном, метафизическом значении жизни» [3, с.564].

Вечная юность, радость творения и переживания бытия, находящая себя не только через счастье, но и трагическое начало – вот идеал искусства, каким его видел Ницше.

Литература

1. Данто А. Ницше как философ. Пер. с англ. А. Лавровой. – М.: Идея-Пресс, Дом интеллектуальной книги, 2001. – 280 с.
2. Лосева И. Понятие музыки в философии иррационализма и его переосмысление в современную эпоху // Южно-российский музыкальный альманах. – 2007. – №1. – С. 85-89.
3. Ницше Ф. Рождение трагедии из духа музыки// Ницше Ф. Так говорил Заратустра. Рождение трагедии. Воля к власти. Посмертные афоризмы. – Минск: Харвест. – С.447-572.

Кривда Н.Ю.

Доктор философских наук, профессор

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

ОБЩЕСТВЕННАЯ КОММУНИКАЦИЯ КАК МАНИПУЛЯЦИЯ СМЫСЛАМИ: УКРАИНСКИЙ КОНТЕКСТ

Аннотация

Утрата многомерности смыслов, замена полноценного дискурса плоскими симулярами приводит к разрушению сущности идеи и образа. Пустая привлекательная оболочка становится средством экономических, идеологических, духовных манипуляций общественным мнением и индивидуальным сознанием в украинском обществе. «Новый язык» оперирует словами и образами, которые потеряли смысл, рекламные конструкции приобретают собственную жизнь, утратив внутреннюю связь со смысловым полем культуры. Язык понятий и образов перестает быть адекватным каналом общественной коммуникации, т.е. способом накопления, трансляции и обмена смыслами.

Ключевые слова: симуляр, коммуникация, манипуляция общественным сознанием, трансгрессия.

Kryvda N.Y.

Doctor of Philosophy, Professor Kyiv National Taras Shevchenko University

PUBLIC COMMUNICATION AS MANIPULATION OF SENSES: UKRAINIAN CONTEXT

Abstract

The loss of multi-dimensional meanings, substitution of valuable discourse by flat simulacra leads to the destruction of the essence of idea and image. An empty attractive shell becomes the means of economic, ideological, spiritual manipulations of the public opinion and the individual consciousness in the Ukrainian society. "The new language" operates with words and images that had lost its meanings, advertising constructs acquire its own life, having lost the internal connection to the semantic field of culture. The language of concepts and images is no longer an adequate channel of public communication, i.e. the way of accumulation, transmission and exchange of meanings.

Keywords: simulacrum communication, manipulation of public opinion, transgressor.

Сегодняшняя социокультурная ситуация в Украине демонстрирует противоречивые тенденции. С одной стороны, общество структурируется, укрепляются социальные институты, развивается национальная культура, с другой стороны, очевидно наличие признаков функциональной и содержательной деструкции. Кроме политического и, в определенном смысле, национально-идеологического кризиса, деструктивные изменения порождают ряд серьезных вызовов - маргинализация части населения; низкая эффективность социализации (падение престижа традиционного воспитания, образования и религии); определенная деградация традиционной морали. Одной из особенностей украинского общества является ярко выраженное падение престижности легитимных форм достижения желаемого социального и материального статуса [12, с.278], напротив - рост популярности непотизма и полукриминальных методов решения имущественных и политических задач. Значительную роль играет глобализация, которая, по отношению к отечественной культуре, выглядит как искусственная русификация или вестернизация культурного пространства. Важно, что в условиях глобализации «наметился переход от языка понятий, которые предусматривают многомерность смыслов каждого из них по отношению к многообразию допустимых дискурсов, к языку наглядных образов, которые предусматривают одномерность их значений по отношению к многообразию используемых контекстов» [6, с.592].

Понятно, что утрата объемности смыслов, вариативности значений и замена полноценного дискурса плоскими симулярами приводит к эссенциальному разрушению идеи и образа. Пустая привлекательная оболочка становится средством экономических, идеологических, культурных и культовых манипуляций общественным мнением и индивидуальным сознанием. Рекламные и политические конструкции приобретают собственную жизнь, утратив внутреннюю связь со смысловым полем культуры. Язык понятий и образов перестает быть адекватным каналом общественной коммуникации.

Проблема симулякров заслуживает отдельного обстоятельного разговора с привлечением идей таких фигур постмодернистской философии как Ж. Батай, Ж. Бодрийяр, Ж. Делёз, Ж. Деррида, Ф. Джеймсон, П. Кlossовски. Российская школа представлена такими именами как А. Грицанова, М. Можейко, М. Маньковской и многими другими. В контексте данного исследования попробуем рассмотреть процесс формирования информационных потоков и их декодирования на уровне практики обыденной жизнедеятельности современного украинского общества. Целью написания статьи является попытка описать механизмы циркуляции симулякра как инструмента современной коммуникации, получившей формат манипуляции общественным сознанием.

Несколько общих положений структурируют наш скромный дискурс. Итак, происходит термин симулякр (фр. *Simulacres* - изображение, видимость) от лат. *simulacrum*, что у Платона («Софист») в общем смысле означает «копия копии». Для Платона искусство как подражание имеет два вида – творящее образы и создающее призраки-фантазмы, которые только кажутся сходными с предметами. В английском языке симулякр впервые появляется в конце XVI в. для обозначения представления других вещей, таких, например, как статуи или картины, которые открывают глазам Бога. Языковая практика XIX в. демонстрирует использование термина в значении «образ без субстанции или натуральных качеств». В ткань современного научного дискурса термин введен Ж. Батаем, наиболее полно разрабатывался Ж. Бодрийяра («Симулякры и симуляция», 1981). «Модный», «легкий» Бодрийяр с его концепцией симулякра, обращенной непосредственно к новейшему искусству, навел мосты между эстетической и художественной ипостасями постмодернизма» [9, с. 58].

Фундаментальная характеристика симулякра - его не соотносённость и не соотносимость с реальностью. «Это становится очевидным в системе отсчета так называемых "суверенных моментов" у Батайя (смех, хмель, эрос, жертва), в точечном континууме которых "безмерная расточительность, бессмысленная, бесполезная, бесцельная растрата" ("прерывность") становится "мотивом бунта" против организованного в конкретной форме ("устроенного и эксплуатируемого") существования — "во имя бытия" как неидентифицируемого такового. Эти "суверенные моменты" есть "Симулякры прерывности", а потому не могут быть выражены в "понятийном языке" без тотальной деструктурирующей потери смысла, ибо опыт "суверенных моментов" меняет субъекта, реализующего себя в этом опыте, отчуждая его идентичность и высвобождая тем самым его к подлинному бытию», пишет М. Можейко, цитируя П. Кlossовски [8, с. 727]. Последний отмечает, что там, где речь уступает молчанию, - там же понятие уступает симулякру.

Поэтому «актуализация значения симулякр может быть осуществлена лишь в процедурах коммуникации» [2, с. 550]. Симулякр приобретает смысл при условии, что ассоциации и коннотации, которые заложены в нем адресантом, будут актуализированы и собраны в целое в сознании адресата. Симулякр выступает средством общения, которое основано на реконструкции вербальными партнерами исключительно коннотативных смыслов произнесенного. Коммуникация через посредничество симулякров основано не на соотношении семантических полей участников общения, но на «когеренции коннотативных конфигураций восприятия симулякра, т.е. на кооперации неустойчивых и мгновенных семантических ассоциаций коммуникационных партнеров» [8, с. 727]. Рационально-понятийное общения гарантирует устойчивое взаимопонимание, тогда как «симулякр есть ... сообщничество, мотивы которого не только не поддаются установлению, но и не пытаются же определяться», отмечает П. Кlossовски. Сообщество, достигнутое через симулякр, возникает как контакт по поводу суверенных моментов и питается самой их суверенностью. Симулякр не может выступить основой сообщества, поэтому последнее не претендует на устойчивость, выступает мгновенно исчезающим: «когда симулякр нацелен к соучастию, он пробуждает в том, кто его испытывает, особый движение, того и гляди исчезнет» [8, с. 727]. В данном контексте симулякр играет роль семантического фокуса, вокруг которого осуществляется интеграция ассоциативных рядов, продолжает М. Можейко. «Выговаривая симулякры», человек освобождает собственные ассоциативные поля и возможные коннотативные значения произнесенного, «избавляясь от себя как от субъекта, обращающегося к другим субъектам с тем, чтобы оставить в цене лишь содержание опыта» [8, с. 727], опыта, который открыт для любого толкования. Этот личностно полученный и пережитый опыт может быть интерпретирован Другим исключительно посредством самодвижения ассоциативных полей и коннотативных смыслов, а не через герменевтического усилия партнера по общению [8, с. 728].

Наш скромный дискурс был бы неполным без обращения к идеям Ж. Делёза («Платон и симулякр», «Логика смысла»). По мнению Делёза, классический тип философствования со времен Платона обращен к порядку идей и их истинных подобий, тем не менее, действительное противостояние обнаруживается не между идеями и вещами-подобиями, а собственно между этим порядком и миром симулякров — неистинных подобий, которые никогда не могут быть рационализированы. Фактически, античный способ размышления переходит из сферы гносеологии в сферу генеалогии (генеалогии того порядка, которую разовьет до уровня метода М. Фуко, отрицая утилитарную тенденцию описания истории и морали в границах линейного развития. «Слова вовсе не удерживают своего значения, ... идеи не сохраняют собственную логику» [1]). Античная «генеалогия» позволяла выявить и развенчать претензии симулякров на истинное подобие. Идея задает сущность, симулякр связан с бытием как становлением. «Теория симулякра у Делёза носит по необходимости «позитивный» характер, показывая такое преобразование онтологии, которое откалывается от «иерархического» распределения сущего, зависящего от отождествления бытия и единого. Привязка знака к «реальности» или «субъекту» в такой теории оценивается в качестве признака «деспотического» мышления, которое подрывается логикой симулякра» [10].

Бодрийяр рассматривает симулякр как фактическое завершение эволюции знака, которое вытеснило амбивалентность символического обмена. Знак как эквивалентность означающего и означаемого, вытесняет не референт, как принято думать, а особое измерение социальности, противостоящее всей сфере политической экономии знака, то есть немислимый в современном обществе символический обмен. «Современность симулякров — это царство универсального кода, благодаря которому знаки извлекают социальную и «природную» реальность и помещают ее в качестве означающих, элементов того же кода, в собственную систему, например, в масс-медиа. Симуляция проходит несколько этапов, среди которых Бодрийяр различает симуляцию как подделывание, промышленную симуляцию, то есть производство, и современную симуляцию «гиперреальности», в которой серийные знаки отменяют само представление о «вытеснении» и «скрытии». [10]

Симулякр - образ отсутствующей действительности, сходство при отсутствии оригинала, гиперреалистичный объект, за которым не стоит никакая реальность. Это пустая форма, самореференциальный знак, артефакт, основанный лишь на собственной реальности [7, с. 423]. Ж. Бодрийяр определяет его как псевдовещь, замещающую агонизирующую реальность постреальностью через симуляцию. «Эра знаков, характеризующая западноевропейскую эстетику Нового времени, проходит несколько стадий развития, отмеченных нарастающей эмансипацией кодов от референтов. Отображение глубинной реальности меняется ее деформацией, затем - маскировкой ее отсутствия и наконец - утратой какой-либо связи с реальностью, замена смысла анаграммой, видимости - симулякром» [7, с. 423].

Стоит отметить, что термин «симулякр» в классической эстетике был связан с теорией мимесиса, он обозначал подобие действительности как результат копирования/подражания ей, в эстетико-философской традиции часто мимесис выступал синонимом художественного образа. Симулякр имеет фактически лишь перцептивно-символическую форму, тем не менее, он знаменует/формирует определенный способ фиксации бытия. Важно понять эволюцию общественной коммуникации как инкультурации человека в существующее общество. Процедуры культурной стандартизации историчны. Архаическое общество осуществляло социальную регуляцию и социализацию опосредованно через Миф, механизмом которого выступал ритуал. Именно

миф являлся источником социальной организации общества, своего рода «первобытной идеологией». Через корпус мифов освящается власть, социальные претензии и привилегии, распределяются общественно-хозяйственные роли, и фиксируется статус. Миф становится ценностным и деятельностным каркасом жизни, спасая, таким образом, индивида от невозможности свободы выбора. Социализация является ключевой функцией мифа (Дюркгейм), который устанавливает сопричастность эзотерического средоточия социума и его ценностей, устанавливая связи между неопитами и племенем. Инструментом социализации выступала инициация, причем инициационные схемы, изменив наполненность и интенсивность, продолжают сохранять свою структуру и сегодня (например, испытание новичка при вступлении в армию или «выставление магарыча» в случае выхода на пенсию (как изменения социального статуса и т.п.)).

В традиционных обществах задачи социализации и инкультурации личности решались средствами индивидуальной трансляции знаний, норм, паттернов сознания и стереотипов поведения в рамках семьи и/или цеховой организации, а ролевые функции индивида были довольно жестоко сформулированы стратифицированным обществом. Современное формирование культур, в том числе национальных, требует универсализации опыта, ценностей, инструментов и норм. В начале собственного формирования любая современная национальная культура задает принципиально одинаковые эталоны и стандарты, которые внедряются общедоступными специализированными культурными институтами - общим образованием, прессой, политическими организациями, массовыми формами художественной культуры, пишет А.Флиер [12,с.379]. В эпоху постиндустриального и информационного общества жизненно необходима стандартизация социокультурного поведения, ценностей, интересов и потребностей человека. Наверное, это не стало бы более чем инструментом, приемлемым с точки зрения социальной цены и последствий в эпоху тотальной глобализации, однако такая стандартизация приобрела собственную жизнь, а ее результаты стали самоценными. На поверхности оказываются желание власти углубить манипулированием личностью, желание государства формировать социо-политические посягательства на людей, желание транснациональных корпораций манипулировать потребительским спросом и формированием имиджа, престижного статуса и т.д.

С другой стороны, ядро культуры и его вербальная оболочка формируется в специализированных сферах, языки которых предусматривают высокий уровень профессиональной компетенции. Обществу нужна система смысловой адаптации, «перевода» информации с языка специализированных областей культуры на уровень бытового понимания. В информационном глобальном обществе формируется система «толкования» смысла для массового потребителя, система определенной «инфантилизации» образных воплощений [9,с.380]. Но проблема заключается в том, что призванные «переводить и толковать» в определенный момент берут на себя функцию «управления» сознанием массового потребителя в интересах производителей информации, идеологии, товаров, услуг, - в своих собственных интересах. Телевидение в его коммерческих формах, политическая пропаганда и технология, реклама и современное искусство, особенно видео-арт, - эти и другие области современного украинского медийного пространства выполняют функции основных каналов коммуникации и, через активное использование симулятивных практик, манипулируют общественным и индивидуальным сознанием.

История формирования механизмов общественной коммуникации дает огромный материал для анализа цивилизационных моделей современности. Считается, вербально выраженные понятия (логосы) относительно преобладают в западно-европейской и мусульманской социокультурных системах, наглядно представленные образы (эйдосы) - в Китайской и древнеегипетской. Они сбалансированы в античной и византийско-восточнохристианской социокультурных системах, отмечает Ю.Павленко. «Но в процессе глобализации понятия-логосы и образы-эйдосы одинаково испытывают огрубление и примитивизацию через выхолащивание их ранее богатого смысла, становясь элементами массовой квазикультуры, предметами китча» [6,с.592].

Художественный образ перестает выполнять свои функции, ведь симулякр провоцирует «дизайнизацию искусства» [9,с.62], которая начинает работать на создание среды, культурная среда постепенно превращается в культовую «свалку вещей и объектов». Традиционные эстетические ценности функционируют в формате «клипового мышления», культурные коды перекомбинируются, предметы потребления по законам рекламы мифологизируются и выдаются за «кусочки счастья». Считается, что переходным звеном между реальным объектом и симулякром является китч – содержательно бедное клише, стереотип, псевдовещь. «Эстетика симулякра знаменует собой триумф иллюзии над метафорой, чреватый энтропией культурной энергии» [7,с.423].

Философия современного постмодернизма считает симулякр «своего рода алиби, свидетельствующее о нехватке, дефиците природы и культуры» [9,с.59]. Он словно повторяет уже пройденный когда-то сознанием процесс удвоения мира своим же искусственным подобием, в результате чего культура приобретает статус второй природы. Симулякры же воспринимаются как «объекты третьей природы», пишет Н.Маньковская. Потребление опережает производство, деньги замещаются кредитом - симулякром собственности. Современная эстетика склонна считать классическое и массовое искусство симулякрами первого и второго порядка, однако фотография и кинематограф «знаменуют, согласно Бодрийяру, третью стадию чистой симуляции, которая сожрала репрезентацию» [9,с.63]. Западные симулякры эволюционируют в историко-научном контексте, бурно компьютеризируются, прорывают художественную оболочку и становятся приметами повседневности, считает современный исследователь Н. Маньковская [9,с.69].

Принципиальное качество культуры - приостановление хаотизации и смысловой энтропии - сводится к словесной «игре в бисер». Политические идеологи и производители массовой культуры с одной стороны, и аудитория с другой, напоминают легкомысленных игроков, которые обмениваются пустыми словами и картинками, перебрасывая их через экран друг другу. Отсутствие привычки к самостоятельному мышлению, потеря самодостаточности превращает процесс общественного мышления в процесс потребления декоративных форм, на процесс обмена симулякрами.

Политическая демагогия в Украине последних лет привела к дискредитации основных ценностей общественной жизни - демократии, прав человека, свободы и ответственности. Политическая практика борьбы за власть вызвала деструкцию таких важных для личности и общества систем, как доверие к официально обнародованным лозунгам или предвыборным обещаниям; уверенность в преемственности или хотя бы однозначности общеполитического курса страны. Девальвировано значение профессиональной компетентности и ответственности государственных деятелей, облеченных властью и призванных представлять реализовывать интересы общества. «Реклама и пропаганда одинаково пользуются наглядно-упрощенным языком обедненных смыслом стереотипов. В этом отношении они противопоставлены обогащенным смыслом идейно-образным системам знаковых кодов традиционных цивилизаций или западной культуре в ее некомерциализованных... формах» [6,с.592].

Объем статьи не позволяет рассмотреть все сферы общественной жизни, порождающие симулякром, остановимся на политической сфере, принципиально важной для украинского общества. Предметом рассмотрения является не анализ политической ситуации, а общественная коммуникация по этому поводу. Антропные ценности девальвируются, инфляция образов «определяется их коммерциализированным рекламным использованием». Их общественный, нравственный, эстетический смысл «подменяется совершенно чуждым им, по сути, меркантильным значением, и они начинают становиться элементами языка квазикультуры массового потребления и массовой пропаганды», пишет С.Крымский [6,с.592]. Позволю себе одну обширную цитату из статьи, написанной еще в 2008 году. Тогдашние политические реалии были связаны с деятельностью «оранжевой команды». «Когда за кулисами политической борьбы идут переговоры, строятся новые коалиции, пишутся законопроекты – политическая борьба выступает как маска. Когда же за её ширмой происходит тихий раздел сфер экономического влияния,

уничтожение механизмов общественного и государственного контроля и правосудия, перманентное добавление льгот и преференций себе любимым – политическая борьба является симулякром. Когда политическая партия приходит к власти под одними лозунгами, а потом их меняет – партия выступает как маска. Когда же вместо программы партия предлагает обществу ни к чему ее, не обязывающие формулировки, а для себя выбирает единственную программу, "не выпускать корыто", политическая партия – это симулякр. Когда политические партии в стране финансируются народом, а говорят и действуют от имени части народа, предположим, бизнеса – политический процесс – это маска. Когда же политические партии говорят от имени народа, но народом не финансируются – политический процесс в такой стране – симулякр. ...[У общества есть выход] – понять, что ему показывают спектакль с несуществующими персонажами по отсутствующему сценарию. Понять, что выход из тупика непонимания заключается в выявлении и демистификации навязанных ему симулякров»[13].

Не менее выразительным является высказывание журналиста В.Сюмар, в статье с «Страна-симулякр» (2011) она пишет: «...украинские политики гениально усвоили постмодерн. Вокруг уже так много симулякров, что иногда мы просто не помним, какими принципиальные вещи должны быть в действительности, как реально работают экономические модели, социальные системы и государственные организмы. ...Имея такое количество симулякров, мы должны признать – за 20 лет украинцы так и не начали строить реальную Украину, зато все время умножают симулякры, очень рискуя иметь не что иное, как страну-симулякр, априори не пригодную для реальной жизни... » [11].

Показательно выглядит, в этом смысле, оценка одного из ведущих интернет изданий Украины ситуации, которая складывается вокруг вхождения оппозиционных лидеров в предвыборную президентскую компанию 2015 года. Журналист издания «Украинская правда» называет выбор О.Тягнибока (руководитель радикального объединения «Свобода»), в качестве ведущего оппозиционного претендента, симулякром. «Сейчас правящая политсила берет курс на то, чтобы создать в общественном мнении благоприятный климат для восприятия Олега Тягнибока единственным реальным соперником Виктора Януковича в президентской гонке. Это нужно для реализации стратегической цели – формирование ручного спарринг-партнера для Януковича во втором туре. Причем, если все пойдет наилучшим образом, им не обязательно оказаться именно Тягнибоком» [4].

Одним из вариантов разрыва подобных симулятивных цепей может служить противопоставление симулякру истинного бытия, представляющего собой нечто, идущее вопреки принятому стереотипу. Интересным выглядит понятие, предложенное российским исследователем и писателем Сергеем Корневым, который сам себя называет «маргинальный философ». «Реальность симулякра – плотное и самодостаточное переплетение отсылок к общепринятым штампам и стереотипам», пишет С. Корнев [5]. они живучи, ибо постоянно манифестируют симулякры, поддерживая их адекватность. Разрушить систему взаимных отсылок сможет такой анти-симулякр, «который существовал бы перпендикулярно симулятивным цепочкам, сложившимся в гиперреальности» [5]. Разрушая поля симулякров, анти-симулякр меняет «структуры ожидания», от чего симулякры теряют убедительность и разоблачают собственную симулятивность. С.Корнев предлагает говорить о «трансгрессорах», которые выполняют роль умышленных диверсий в пространстве симулякров, оружия против них. Термин пришел из английского языка, он обозначает «выход за пределы или границы; действие в нарушение закона». «Симулятивные цепочки, над которыми поработал трансгрессор, разомкнуты, искажены и обрываются в пустоту, то есть указывают за пределы мира симуляции» [5]. В результате искусственность и эрзац-природа источается, между обломками иллюзий проступает настоящее. Дело в том, считает исследователь, что в мире постмодерна имитация является не антиподом достоверности, а ее необходимым дополнением. Чтобы выжить в этом мире, истинное вынуждено играть по существующим правилам. Имитация, оторванная от достоверности, порождает симулякр, имитация, связанная с истинно-истинным, порождает трансгрессор. Активность объектов-трансгрессоров возможна в искусстве, политике, религии, общественной коммуникации, это может быть текст, проект, поступок, имидж. Классическими трансгрессорами С.Корнев называет тексты Ницше и Достоевского, сократический диалог, православную икону. Симулякр всегда совершенно-готов, он блестяще-идеальный, раскрашенная пустота. Трансгрессор всегда находится в становлении, он не завершен, поэтому он требует сотворчества на всех уровнях, требует от человека свободной воли и свободного ума. Человек «хватается» за трансгрессор, который вдруг исчезает, однако уже была увидена пустота, которую и должно заполнять истинными ценностями, смыслами, движениями души, поступками и т.д. Подобный анти-симулякр (трансгрессор) освобождает сознание для истинно-истинного творчества, однако не дает рецептов, он обольщает истинным, провоцирует на выход из мира симуляции [5]. Возможно, пути выявления и демистификации симулякров в политическом процессе могут быть такими – преобразование политической дискуссии в дискуссию общественную. На экране, на печатной странице или сайте должны появляться не только политики и ангажированные политтехнологи, но и ученые, публицисты, независимые общественные деятели, бизнесмены, специалисты. Формирование широкого общественного дискурса может стать трансгрессором в украинском политическом процессе.

Подводя итоги, должны отметить, что современная общественная коммуникация теряет многомерность смыслов, шлейф оттенков, дискурс значений заменяется плоскостными симулякрами, сущность идеи или образа разрушается. Пустая привлекательная оболочка становится инструментом идеологических, духовных или бизнес манипуляций общественным мнением и индивидуальным сознанием. В современной украинской политике, рекламе, масс медиа симулякр становится важным инструментом коммуникации; в отличие от понятия, он существует исключительно в ассоциативном поле коннотаций. Коммуникация через посредничество симулякров основано не на взаимопонимании, но на кооперации неустойчивых и мгновенных семантических ассоциаций коммуникативных партнеров (Н.Маньковская). Современная философия, культура, образование, массовая коммуникация отмечены растущей эмансипацией кодов от референтов. Отражение реальности подменяется деформацией, затем маскировкой ее отсутствия, наконец – потерей связи с реальностью, заменой смысла анаграммой, видимости – симулякром. Активными производителями симулякров, соответственно, манипуляторами общественного мнения в Украине, следует назвать массмедиа, политическую пропаганду и рекламу. В процессе глобализации понятия-логосы и образы-эйдосы испытывают грубую примитивизацию из-за разрушения их содержания (Ю. Павленко), становятся элементами массовой культуры, предметами кича, инструментами стандартизации общественного сознания. Одним из путей преодоления симулятивности становятся «трансгрессоры» (С.Корнев), которые выполняют роль умышленных интеллектуальных, моральных или эстетических диверсий в пространстве симулякров. Они разрывают цепи пустых ссылок, знаков, ни на что не указывающих, блестящих оберток, а в разрывах просматривается истинное бытие. Трансгрессор не готовая программа, он всегда находится в становлении, он не завершен, поэтому требует от человека сотворчества на всех уровнях, требует свободной воли и ума. Отнесемся к трансгрессорам как к шансу освобождения от абсурда манипуляций нашим сознанием.

Литература

- 1.Азаренко.С. Генеалогия //В. Кемеров. Философская энциклопедия /Панпринт, 1998 - <http://www.term.ru/dictionary/183/word/genealogija> (дата обращения:12.06.2013)
- 2.Грицанов А.А. Симулякр //Новейший философский словарь. Постмодернизм / Сост. А.А.Грицанов. - Мн.: Современный литератор, 2007. - 816 с.
- 3.Емелин В.А. Реклама как симулякр [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://emeline.narod.ru/advertising.htm> (дата обращения 5.06.2013).
- 4.Кедик В. Симулякр выбору Тягнибока [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.pravda.com.ua/articles/2013/02/7/6983060/> (дата обращения: 10.06.2013).

5. Корнев С. Трансгрессоры против симулякров // Корнев С. Постмодерн-фундаментализм // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://kornev.chat.ru/> (дата обращения: 2.06.2013).
6. Крымский С.Б., Павленко Ю.В. Цивилизационная природа и противоречия глобализации // Цивилизационные модели современности и их исторические корни / – К.: Наук. думка, 2002. С.572-611.
7. Культурология XX век. Энциклопедия. - СПб.: Университетская книга, 1997.
8. Можейко М.А. Симулякр // Энциклопедия постмодернизма [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/PostModern/_73.php/ (Дата обращения: 2.07.2013)
9. Маньковская Н. Эстетика постмодернизма. - СПб.: Алетея, 2000. - 347 с.
10. Симулякр. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.megabook.ru/article/> (дата обращения 20.06.2013)
11. Сюмар В. Країна-симулякр [Электронный ресурс]. - Режим доступа: / <http://www.pravda.com.ua/articles/2011/04/12/6097006/> (дата обращения: 12.06.2013)
12. Флиер А.Я. Культурология для культурологов. - М.: Академический проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2002. – 492с.
13. Швиденко Р. Симулякри української політики, або навіщо країні потрібний Ющенко. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.pravda.com.ua/articles/2008/07/16/3493690> (дата обращения: 12.06.2013)

Овчаренко Е. Ф.

Преподаватель, Киевского национального лингвистического университета

РЕЛИГИОЗНОЕ ВОСПИТАНИЕ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ УКРАИНЫ И ЕВРОПЫ

Аннотация

В статье рассмотрены основные проблемы внедрения религиозного воспитания в системе образования государственных заведений Украины, а также проанализировано европейский опыт обеспечения организации религиозного образования.

Ключевые слова: религиозное воспитание (образование), морально-этические ценности, межконфессиональные отношения.

Ovcharenko K.F.

The teacher, Kyiv National Linguistic University

RELIGIOUS EDUCATION IN THE EDUCATION SYSTEM OF PUBLIC SCHOOLS UKRAINYI EUROPE

Abstract

The article describes the main problems of the implementation of religious education in the education system of public institutions of Ukraine, as well as the European experience is analyzed to ensure the organization of religious education.

Keywords: religious education (education), moral-ethical values, inter-religious relations

Сегодня страны Европы столкнулись с комплексом сложных проблем, связанных с вопросами религиозного воспитания, и возрождения общечеловеческих морально-этических ценностей. Неутешительные факты угасания нравственности молодого поколения свидетельствуют о серьезных проблемах современного общества корда кризис экономический, стал следствием кризиса духовного. Возможно именно в наше время религиозное воспитание может стать одной из важных составляющих формирования мировоззрения молодого поколения. Важно вернуться к основам духовности и морали, поскольку религиозное воспитание это устройство жизни человека на основе образования ума и сердца. И именно оно, в рамках светского образования может стать альтернативой бездуховности и фальшивых моральных ценностей.

Однако необходимо учитывать противоречия внедрения дисциплин религиозного содержания. Многоконфессиональность и как следствие необходимость ограничения влияния религии на образовательный процесс, можно назвать двумя основными проблемами к которым обращались российские, украинские и другие европейские исследователи. Так, общие проблемы религиозного воспитания в своих работах рассматривали А.Лосев, М.Рубинштейн, А. Лихачев, Н. Лавриченко, В.Токман, Е. Еленский, Г. Погромская, Т.Скляров, к проблемам правовых аспектов и классификации обращались Г. Пидпригора, Ф. Козырев, Д.Джарвис, П.Шрейнер и др.

В современной академической науке религиозное воспитание определяется как форма воспитательного воздействия на личность, призванием которой является формирование взглядов на религию как высшую духовную ценность, определяющую фактор не только общественного и культурного процесса, но и жизнедеятельности человека [См.: 6]. Учитывая это, представители большинства так называемых «традиционных церквей» Украины (Украинская православная церковь Московского патриархата (УПЦ МП), Украинская православная церковь Киевского патриархата церковь (УПЦ КП), Украинская автокефальная православная церков (УАПЦ), Украинская греко-католическая церковь (УГКЦ) и др.) активно отстаивают необходимость инкорпорации религиозного обучения и воспитания в государственную систему образования. С другой стороны, представители органов образования и ученые отстаивают точку зрения, что светское и религиозное образование имеют разное назначение, поэтому их необходимо отделять и обеспечивать различными средствами (как методическими, так и методологическими). Если речь идет об их согласовании, то они должны развиваться параллельно на пути реформирования и совершенствования в рамках действующего законодательства Украины. И одним из примеров в Украине, можно назвать процесс сертификации образовательной специальности «Теология». Внедрение предметов нравственно-духовного направления в Украины имеет проблемный характер. В частности, речь идет о несовершенной методики обучения моральным ценностям, а также неприятие альтернативных точек зрения (даже в рамках христианства, не говоря уже о других религиях). Критического переосмысления требует также научный аппарат и сущностное содержание дисциплин, т.к. на практике происходит подмена изучения христианских моральных ценностей Законом Божиим или Катехизиса. Еще одной существенной проблемой большинства действующих программ является пренебрежение исследовательского и личностно-ориентированного обучения, и практически полное игнорирование информации о нехристианских нравственных ценностях (хотя на нормативном уровне закреплено требование об их наличии как обязательного элемента). Ярким примером преодоления указанных проблем является академический курс «Основы христианской этики» Ю. Пиддисного.

Поскольку существенным источником конфликта в духовно-гуманитарной сфере украинского общества стали межрелигиозные и межконфессиональные отношения, то религиозно-духовное воспитание должно учитываться в системе образования в условиях его трансформации и вхождения в учебный процесс. Основным в этом должно быть обеспечение реализации принципов объективности, научности, незаангажированности, национально-патриотической направленности в процессе дисциплинарного обучения христианской этике как одной из вариативных дисциплин цикла духовно-нравственной направленности. И наконец существует мнение, что Украина должна перенять зарубежный опыт в развитии религиозного образования, а именно: предмет «Христианская этика» должен преподаваться в конфессионально ориентированных воскресных школах.

По нашему мнению, данное утверждение нуждается в подробных комментариях: во-первых, действительно в большинстве стран Европы и США религиозные конфессии имеют мощную систему конфессиональных школ, которые создавались не одно столетие. Они обеспечивают конфессионально-направленный воспитательное воздействие на молодое поколение, корректируют и прививают молодежи соответствующие морально-этические ценности. Однако во многих странах мира пропаганда морально-

духовных христианских ценностей не ограничивается воскресными школами, в данном процессе участвуют и государственные учреждения. Одновременно в разных странах Европы, процесс религиозного воспитания и внедрения на государственную основу остается однозначным. Так право церкви на введение в программы общеобразовательных школ (как их на западе называют, публичными) религиозного комплекса зависит от государственно-церковных отношений. Известны три модели государственно-церковных отношений: *церковь отделена от государства*; *церковь является государственной*; *государство и церковь являются партнерами*, их взаимоотношения основаны на двустороннем договоре о сотрудничестве.

Свою классификацию дает кандидат юридических наук Р.Пидипригора:

- религиозное образование присутствует и в государственных и в частных учреждениях;
- религиозное образование присутствует только в частных заведениях;
- религиозное образование запрещено и в государственных и в частных учреждениях.

В рамках первой модели, религиозное образование может предоставляться как в государственных, так и в частных учебных заведениях, которые могут быть интегрированы в систему образования страны. Например, согласно ст.2 Конституции Египта «Религиозное образование является основным предметом в программах системы государственного образования» [См.: 5]. Вторая религиозная модель присуща странам, где существует принцип отделения религиозных организаций от государства, но при этом признается значимость религиозного образования. В таких странах религиозное образование в государственных учреждениях запрещено. Однако государство не возражает против преподавания религии в частных учебных заведениях, созданных религиозными организациями. Данная модель имеет различные пути реализации на практике. Например, во Франции, где публичная школа полностью секуляризирована, в законе об образовании четко подчеркнуто, что «религиозные предметы не могут быть частью учебной программы» [См.: 1]. Правда, в средних школах разрешается преподаванием религии на научной основе, то есть, когда о религии говорится с чисто информационной целью. По мнению многих французских учителей, без знакомства с Библией молодому поколению трудно ориентироваться в историко-культурных памятниках прошлого. Таким образом, в современных французских учебных заведениях вопрос о том, вводить религиозно-просветительную тематику в учебные программы или нет, приобретает все же положительное решение. В США в государственных учебных заведениях преподавание религии не допускается. Конфессионально ориентированные курсы религии преподаются в частных религиозных учебных заведениях и финансируются за счет церквей.

В Великобритании, где англиканская церковь является государственной, государство финансирует, а церковь контролирует процесс религиозного воспитания. Обязательными являются не только уроки религии, но и ежедневные общие богослужения. (Родители, которые не желают участия своих детей в богослужениях или посещении уроков религии, могут освободить их от этого). Согласно английскому законодательству об образовании, это не должно быть предметом никаких дискуссий.

Широкий спектр вероисповеданий существует в Шотландии. Наиболее признанной здесь является римско-католическая церковь, которая занимается вопросами образования, а финансирует ее государство. Религиозное образование в Шотландии сегодня осуществляется благодаря Органам власти Шотландии (Scottish Executive) и Департамента образования (the Education Department). 1987 был опубликован консультативный документ под названием «Учебный план и оценки в Шотландии: политика 90-х» [См.:7], который предоставляет информацию о реализации религиозного образования и нравственного воспитания в учебном процессе. Таким образом, для Великобритании сочетание религиозного и нравственного воспитания в рамках одной дисциплины не приемлемо в то время, как, для Шотландии такой подход является важной составляющей формирования ценностной системы личности.

В западноевропейских странах, которые подписали конкордат с церковью, вопросы религиозного образования молодежи регулируются на договорной основе. Например, согласно конкордату Австрии и Ватикана, все католические школы, в Австрии приравненные к публичным (т.е. государственным). Это положение распространяется на частные школы, которые признаны в Австрии публичными. В государственных учреждениях Австрии курсы морально-духовного направления являются обязательными, однако государство предусматривает отказ от религиозных занятий, но с правом на посещение светской этики с целью воспитания в молодом поколении общечеловеческих ценностей.

Италия также является примером подобных отношений между государством и религиозными объединениями в области религиозного образования. Статья 9 конкордата Италии, подписанного 1984, отмечает: «1. В соответствии с принципом свободы образования и преподавания в пределах, предусмотренных Конституцией, Итальянская Республика гарантирует католической церкви право свободно создавать учебные заведения всех ступеней и воспитательные учреждения (...)» 2. Итальянская Республика, признавая ценность религиозной культуры и учитывая, что принципы католицизма являются историческим достоянием итальянского народа, с общей целью образования продолжает преподавание католической религии в государственных образовательных учреждениях, кроме университетов»[1, с.805]. А в «Дополнительном протоколе» со статьей 9 отмечается: «... в учебных заведениях, католическая религия преподается согласно доктрине церкви при сохранении свободы совести подрастающего молодого поколения, и в согласии с местными властями; в то время как образовательной властью и Итальянской Епископальной конференцией определяются : 1) преподавание курсов морально-духовного направления для государственных учебных заведений, 2) четкий порядок организации преподавания подобных курсов, отбор учебных пособий и подготовка соответствующих кадров»[1, с. 806].

Финансовое обеспечение католического религиозного образования, полностью берет на себя государство. Если ученик или родители против посещения занятий по религиозному образованию, они имеют право отказаться. Собственное право ребенка относительно решения о присутствии на школьных занятиях, имеющих конфессионально-религиозный характер, предоставляется в возрасте 14 лет, определенном в Италии чертой религиозной зрелости.

Религиозное обучение продолжается в течение года и возобновляется в каждом следующем. В детских садах и начальных классах объем времени, отведенного на религиозное образование, составляет два часа в неделю, в колледжах и лицеях - один час. Относительно преподавателей, то в детских садах и начальных классах преподавание может осуществляться обычными учителями (если это не противоречит их моральным и религиозным убеждениям), а в колледжах и лицеях предусмотрено наличие преподавателей, имеющих соответствующее образование и согласие Папского престола. Начиная с 2004-2005 учебного года, преподаватели курсов католической религии должны пройти региональный государственный конкурс перед комиссиями, созданными из преподавателей государственных школ и университетов. Цель комиссии – определить соответствующий уровень «культурной и дидактической подготовки» соискателя [См.: 3;4].

В Дании 90% населения считают себя лютеранами, хотя количество лиц, которые ходят в церковь, в этой стране является наименьшей среди европейских стран и составляет всего 3% от общего количества граждан. Фактически в Дании состоялась секуляризация в пределах государства, однако, страна не провозгласила светскости, а сохранила связи с национальной лютеранской церковью. Программы религиозного воспитания в этой стране заключаются не церковью, а парламентом. Как следствие, программы по религиозному воспитанию в средних учебных заведениях не ограничиваются историей одной религии. Молодому поколению предлагается ознакомиться со всеми христианскими вероучениями и не религиозными концепциями бытия, а также мало известными религиями т.п.. От первого до десятого класса учащиеся изучают основы христианских знаний, которые

являются обязательными и основываются на основе Священного Писания. В старших классах добавляется изучение основ всех мировых религий.

В Финляндии и Германии курсы морально-духовного содержания обязательны со стороны государства и учебных заведений. Исключение составляют лишь внеконфессиональные учебные заведения. Отдельно нужно сказать о занятиях по исламу, а именно изучение основ и истории этой религии и ее культурного наследия. Интересно, что такие занятия проводятся на фарси или турецком. Посещают эти занятия дети мусульманских мигрантов.

Страны, имевшие опыт тоталитарной коммунистической власти, а именно Польша, Чехия, Эстония, эту проблему решают толерантно. Польша сегодня остается страной с активно представленной религиозной традицией что, несомненно, сказывается на взаимоотношениях государства и церкви в процессе образования. По условиям законодательства Польской Республики, предмет, называющийся «Религия» является обязательным в структуре учебного комплекса. Всем легально действующим конфессиям предоставляется одинаковое право на преподавание упомянутого предмета. Однако государством предусмотрено право учащегося выбирать между религиозным воспитанием и тремя дополнительными гуманитарными предметами. Подобная ситуация происходит в Чехии и Эстонии где религиозное воспитание является внеконфессиональным и совершенно добровольным. Учебно-методическая база сформирована и утверждена министерством образования. Законодательство стран Евросоюза считает необходимым свободу выбора и право на получение религиозного образования. Свободная конкуренция религиозных идей является основой свободы выбора человека.

Важной проблемой является финансирование религиозных школ или преподавание религии в светских школах. В большинстве западных стран финансирование происходит только при условии, если учебные заведения являются государственными.

Что касается финансирования религиозного образования из государственного бюджета, то в разных странах подходы тоже разные. Если церковь имеет статус государственной, то финансирование религиозного образования идет из государственного бюджета. Если государство и церковь партнеры, то финансирование религиозного образования обуславливается соответствующим договором. Если церковь отделена от государства, а школа от церкви, то религиозное образование финансируется церковью или за счет пожертвований. Таким образом, в финансировании религиозного образования единого стандарта в западноевропейских странах не существует.

Что касается государственного финансирования религиозного образования, то во многих странах существуют определенные ограничения. Так в Германии, согласно постановлению Конституционного суда, субсидии должны предоставляться только в случае угрожающего финансового положения религиозной школы, имея статус публичной, когда обойтись без вмешательства государства невозможно. В Бельгии субсидии на религиозное образование оговариваются возможностями местных коммун, их интересами и потребностями. В Украине среди богословов и некоторых сторонников церкви господствует мнение, что церковь должна оплачивать только религиозное образование, а преподавание светских предметов в религиозных школах – государство. Таким образом, финансирование религиозного комплекса в общеобразовательной школе церковь перекладывает на плечи государства. Во многих западных странах свои доходы церкви перечисляют в государственный бюджет и, соответственно, получают финансирование из государственного бюджета (Словакия, Бельгия, Норвегия). В Украине от церкви отчисления на нужды религиозного образования в бюджет не поступают.

И наконец, третья модель – запрет на внедрение религиозного образования в учебный процесс. Страны, исключая религиозное образование, обычно не считают религию важным компонентом общественной жизни и пытаются ограничить влияние религиозных институтов. В данном случае речь идет о странах, которые ни при каких условиях не позволяют религиозному воспитанию быть вовлеченному в систему светского образования. Например, Вьетнам, Туркменистан. В указанных странах религиозное воспитание и образование доступно только с целью подготовки служителей культа в специализированных учебных заведениях.

Общим для всех стран является видение взаимоотношений между духовным и светским образованием, которое выражается в формуле, все общественные учебные заведения должны быть плюралистическими и уважать религиозные и философские убеждения, отказываясь от любой пропаганды. Поэтому система образования Западной Европы и некоторых отдельных посткоммунистических стран характеризуется введением религиозного образования в виде самостоятельных дисциплин и гарантирует молодому поколению самостоятельное право выбора. Духовно-нравственное воспитание в Европе позволяет сделать определенные выводы.

Во-первых, исходя из приведенных форм религиозного образования, можно определить, что практически все страны делятся на три группы.

Первая – страны, в которых не конфессиональное религиозное образование организуется и контролируется государством. *Вторая* – страны, в которых конфессиональная форма религиозного образования закреплена законодательством. *Третья* – страны, в которых религия отделена от государственного образования, но уважается право получения религиозного образования.

Во-вторых, в большинстве европейских стран религиозное воспитание непрерывно продолжается в течение многих веков. Об этом свидетельствует мировой опыт: независимо от интеллектуальной моды и политических кризисов религиозное воспитание (образование) является неотъемлемой частью базового образования, а поликонфессиональность и полиэтничность общества не могут быть препятствием на этом пути, потому что они влияют на форму, но не на содержание современного религиозного образования. В-третьих, учебные курсы религиозной направленности в разных странах мира имеют разные названия: религия, основы истории религии, религиозное воспитание, религиозная этика.

Таким образом современная ситуация в Европе, имеет четкий характер отношения государства к религиозному образованию:

1.Обще-энциклопедический (Швеция, Норвегия); 2.Познавательльно-мировоззренческий (Великобритания, Германия); 3.Познавательльно-нейтральный (Болгария, Словения, Румыния, Швейцария, Франция).

Первые два подхода характерны для экономически развитых стран, последний, присущ – странам постсоциалистического пространства и некоторым развитым странам.

Украина еще не имеет достаточного опыта реализации религиозного образования (воспитания) в светских учебных заведениях. Что же касается заимствования Украиной зарубежного опыта в развитии религиозного образования, то здесь следует отметить следующее, в каждой стране система религиозного воспитания является не только весьма разнообразной, но и основывается на национальных культурных и политических традициях. Поэтому механически заимствовать этот опыт не возможно, однако рекомендации в этом слишком важном и деликатном деле, по нашему мнению, следует принять. А именно: необходимо неукоснительно придерживаться принципа свободы выбора молодым поколением учебных курсов религиозного характера, а содержание, формы и методы таких учебных курсов должны способствовать усвоению молодым поколением идеальных моральных абсолютов, и прежде всего быть средством вооружения жизненной мудрости с соблюдением принципов гуманистической этики и общечеловеческих ценностей. Поэтому процесс становления религиозного образования в Украине следует развивать на основе культурных традиций украинского общества, гуманистических принципах и общечеловеческих нормах существования.

Литература

1. Конституции стран Европы : в 3 т. / [под общ. ред. Окунькова Л. А.]. – М. :НОРМА, 2001. С. 805-806.

2. Основы религиоведения: Учебник / Под ред. И.Н.Яблокова. – М.: Высшая школа, 2001. – 480с.
3. Погромська Г.І. Реалізація релігійної освіти у системі загальноосвітніх шкіл: світовий досвід. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2008. - №1. – 209 -214с.
4. Погромська Г.І. Релігійна освіта у школах Великої Британії. – Горлівка : Видавництво ГДПІМ, 2006.- Вип. 3. – Ч. 2. – С. 197-205.
5. Понкин И. В. Преподавание знаний о религии в светской школе: европейский опыт правового регулирования [Электронный ресурс] : http://www.npravstvennost.info/library/news_detail.php?ID=2521 (дата обращения 9.07.2013).
6. Религиозное сознание и Европа // Европейская интеграция, Большая Гуманистическая Европа и культура. – М.: «УРСС», 1998. – с.233-271.
7. Baelz P. Ethics and belief. London : Scheldon press, 1977. - 118 p.211.

Родермель Т.А.

Кандидат философских наук, филиал Российского государственного социального университета в г. Сургуте
ОСМЫСЛЕНИЕ ФЕНОМЕНА ОБРАЗОВАНИЯ В КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ: М. ФУКО, С. АВЕРИНЦЕВ, В. ДИЛЬТЕЙ, ХАЙДЕГГЕР, Л.Г. САНДАКОВОЙ И ДР. СОВРЕМЕННЫЕ ФИЛОСОФЫ

Аннотация

В данной статье рассматриваются концептуальные основы современного понимания предназначения образования как феномена культуры. Ими становятся не определение феномена образования как механизма воспроизводства образов существующей культуры, но квалификация образовательного пространства в качестве фактора, опережающего и обуславливающего их формирование и становление личности.

Ключевые слова: дискурс, знаниевая парадигма, социокультурное значение, субъективизация.

Rodermel T. A.

PhD in Philosophical Sciences, a branch of the Russian State social University in the city of Surgut
REFLECTION ON THE PHENOMENON OF EDUCATION IN THE CONCEPTUAL INTERPRETATION: M. FOUCAULT, S. DIL'TEJ, V. AVERINTSEV, HEIDEGGER, L.G. SANDAKOVJ AND OTHERS. MODERN PHILOSOPHERS

Abstract

This article discusses the conceptual foundations of modern understanding of the purpose of education as a cultural phenomenon. They are not the definition of education as a tool for the reproduction of existing designs, but Rea's qualification education zone as FAK, led and determining their formation and mills of the individual.

Keywords: discourse znanievaâ paradigm, cultural value, sub'ektivizaciâ.

Современный образовательный дискурс формируется под влиянием процессов, связанных с интенсификацией информационных преобразований, изменяющих повседневность существования человека. В отличие от традиционного понимания образования, которое базировалось на видении в нем способа вовлечения человека в культуру через освоение норм, идеалов, ценностей данной культуры, претендующих на универсальное значение и общезначимость, – в отличие от такого понимания современное образование ориентировано на конкретную жизнь единичной личности. Какую истину в ситуации ее гетерогенности, того, что возможной практикой существования в современном мире выступает субъект, может и должно нести образование?

Современные образовательные практики предполагают новое понимание и способ существования образования, которое не ограничивается функцией адаптивирования личности к социальной реальности, поскольку последняя динамична и переменна. Предназначением образования становится не определение себя как механизма воспроизводства образов существующей культуры, но квалификация образовательного пространства в качестве фактора, опережающего и обуславливающего их формирование и становление. Как утверждает М. Фуко, именно практики субъективизации должны занимать существенное место в жизни любого человека, если он претендует жить активной и рациональной жизнью [6. С. 284].

Осмысление феномена образования включается в мировоззренческо-методологические, гносеологические, онтологические и аксиологические проблемы бытия Универсума и отдельно взятого общества. Потребность в смене образовательной парадигмы отмечается многими исследователями такими как: В.И. Байденко, В.А. Балханов, Г. Гершунский, Л.И. Иванкина. Происходящие в современном мире изменениями, ведущие к становлению типа культуры, для которого чисто знаниевое образование оказывается неэффективным и нецелесообразным анализируется в работах Л.Г. Сандаковой. Понимая под образованием свободное движение личности сообразно ее потребностям в пространстве культуры, Л.Г. Сандаковой обосновано понимание современного общества как системы развивающего, гуманитарного образования, уклад которого становится содержанием образования [5].

Стремление осмыслить жизнь в ее не биологическом, но социокультурном значении — это не отрицание рационального подхода, но необходимость найти новые формы рациональности, не сводящиеся к «образцам», господствовавшим в механистическом естествознании и формальной логике. За этим стоит обращение к иной онтологии — человеческой духовности, укорененной в культуре, искусстве, «жизненном мире», к иной традиции — экзистенциальной и герменевтической, культурно-исторической.

Обратимся к ранневизантийской культуре, как показал С. Аверинцев, можно выявить ситуацию, когда человек воспринимал «мир как школу», мир во времени и пространстве был поставлен «под знак школы». Как историческое, так и биографическое время отдельной жизни имело смысл лишь как время «педагогической переделки человека»; пространство ойкумены рассматривалось как место для всемирной школы [1].

Обращение к жизни как феномену культуры и истории обусловлено, во-первых, необходимостью постижения изначального опыта восприятия реальности и выявления непосредственного, дорефлексивного знания, предшествующего разделению на субъект и объект, во-вторых, осознанием недостаточности, неполноты абстракции чистого сознания — логической конструкции, в конечном счете, лишаящей человека познающего тех связей, которые соединяют его с реальным миром. Введение понятия «жизнь» означает признание значимости эмпирического субъекта как наделенного жизнью индивида. Обращение к феномену жизни предполагает расширение сферы рационального, введение новых его типов и соответственно понятий и средств концептуализации, а также порождение новых форм иррационального и принципов перехода его в рациональное, что осуществляется постоянно в любом познании и должно быть также признано законной процедурой в научном познании в целом [4].

Один из ведущих исследователей понятия «жизнь» — немецкий философ и историк культуры В. Дильтей, для которого эта категория становится фундаментальной при разработке методологии наук о культуре (о духе) и «критики исторического разума». Он понимал жизнь как жизнеосуществление в истории и культуре и ставил перед собой задачу философски обосновать принципы исторического познания, в целом конкретных наук об обществе, исходя из «внутреннего опыта» и фактов сознания, связанных с ним. Его не удовлетворяет причинно-следственная модель сознания, мир научных абстракций, из которого исключен сам человек. Он стремится к «человеку как целому», в многообразии его сил и способностей, принимает в качестве метода опыт, в котором каждая составная часть абстрактного мышления соотносится с *целым* человеческой природы, как она предстает в языке и

истории. Важнейшими составляющими нашего образа действительности и нашего познания ее являются, по Дильтею, «живое единство личности, внешний мир, индивиды вне нас, их жизнь во времени, их взаимодействие». Все это, как и познание исторических взаимосвязей, может быть объяснено из целого человеческой природы и на основе жизни как входящих в круг жизнеосуществления [3].

Хайдеггер стремился прояснить в человеке именно бытийные характеристики, увидеть человеческое бытие таким, каким являет оно себя в «повседневном здесь-бытии» (*Dasein*). Изначальная данность здесь-бытия в том, что оно пребывает в мире. Жизнь и есть такая действительность, которая пребывает в этом мире, причем так, что она обладает этим миром. Жизнь и ее мир никогда не бывают рядоположенными, жизнь *обладает* своим миром. Но человек в повседневности не принадлежит самому себе, «бытие-в-мире — это совместное бытие друг с другом».

В последнее время в рамках социологии складываются новые парадигмы для социального познания, опирающиеся на «социологию человека и среды» и теорию социальной коммуникации как универсального социокультурного механизма. В этой концепции особое место отводится «режиму диалога» и «текстовой деятельности» как основным механизмам коммуникации в обществе (исследования Т.М. Дридзе). Эти аспекты коммуникативности исследуются социологией и науковедением, но они не обращаются к эпистемологическим проблемам, выясняющим, как коммуникативность влияет на сам процесс получения знания, на его методы и формы, каковы философские смыслы феномена коммуникации в познавательном процессе.

Аналитики, работающие в проблемном поле новой парадигмы образования, отмечают причины, предпосылки и основания, сдерживающие обновление образования. Среди причин В.А. Болотов и В.В. Сериков называют односторонность и дисгармоничность, когда вместо целостного социокультурного опыта индивид фактически осваивает лишь часть его, преимущественно предметно-знаниевый компонент. Ориентация на усвоение знаний об окружающем мире берет начало с эпохи позднего Возрождения, когда в европейских школах стали отходить от религиозно-тоталитарного образования, в процессе которого заучивались религиозные тексты и на этой основе формировались общепринятые нормы поведения. Становление целостной научной картины мира помогало индивиду ориентироваться в нем. В это время наметился переход к знаниевой модели, к сознательному усвоению понятий, к стихийно-материалистическому, природо-сообразному образу мышления» [2, С. 8].

Приоритет самостоятельности и субъектности индивида в современном мире требует укрепления общекультурного фундамента образования, развития умений мобилизовать свой личностный потенциал для решения различного рода социальных, экологических и других задач и разумного нравственно-целесообразного преобразования действительности. Сегодня социальной практикой востребован специалист, который вступит в жизнь со сложившимся творческим, проектно-конструктивным и духовно-личностным опытом. Доминирующая в современном социальном институте образования структура знаниевого подхода ориентирована не на эту функцию.

В этой связи в последнее десятилетие предпринимались усилия, ориентированные на выход за пределы знаниевой парадигмы, создавались новые образовательные модели. Среди них можно выделить предлагаемую В.В. Краевским и И.Я. Лернером модель, получившую название культурологическая модель содержания образования. Данная модель ориентирована на совокупность основных видов опыта, освоение которого обеспечивает преемственность в социокультурной среде. В.В. Краевский и И.Я. Лернер обращаются к компонентам культурного опыта – к знаниям о различных областях действительности, опыту выполнения известных способов деятельности, творческой деятельности, эмоционально-ценностного отношения к объектам и средствам деятельности человека.

Таким образом, осмыслив вышеизложенное можно предположить, что

в условиях современной динамики социальности, науки, культуры *образованность* приобретает не общий, а *функциональный* характер, что означает наличие у человека *внутренней* психологической и профессиональной *готовности*, способности и предрасположенности к повышению уровня образования, его непрерывное осуществление, реализацию возможностей свободного выбора профессии, владение коммуникативными способностями. В качестве исходного показателя можно назвать ориентацию образования на формирование личностной готовности стать другим.

Литература

1. Аверинцев С.С. Поэтика ранневизантийской литературы. СПб.: Азбука-классика, 2004.- 480 с.
2. Болотов, В. А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 15–20.
3. Дильтей, В. Воззрение на мир и исследование человека со времен Возрождения и Реформации / В. Дильтей//: М. Университетская книга, 2000. - 265 с.
4. Миронов, В. В. Современные философские проблемы естественных, технических С56 и социально-гуманитарных наук/ В. В. Миронова //: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / под общ. ред. д-ра филос. наук, проф. В. В. Миронова. — М.: Гардарики, 2006. — 639 с.
5. Сандакова, Л.Г. Образование как фактор социально-экономического развития общества в условиях глобализации / Л.Г. Сандакова // Этика будущего: аксиология устойчивого развития. Материалы Байкальского Философского форума. – Улан-Удэ: Изд-во Восточно-Сибирского государственного технологического университета, 2008. – С. 147–157.
6. Фуко, М.П. Воля к истине: по ту сторону знания, власти и сексуальности / М. П. Фуко//: М.: Касталь, 1996. – 448 с.

Садыкова Г.Т.

Кандидат философских наук, Казахский научно-исследовательский институт культуры
МУЗЫКАЛЬНЫЕ ТРАДИЦИИ КАЗАХОВ: ИСТОРИКО - КУЛЬТУРНЫЙ РАКУРС

Аннотация

В статье показано, как казахская традиционная музыкальная культура, проходя несколько историко-культурных этапов в своем развитии, тем не менее, изменяясь и адаптируясь к новым условиям, сохраняет способность выражения духовной связи между поколениями и обеспечения самобытности общества в условиях модернизации государства и общества.

Ключевые слова: культура, музыкальные традиции, модернизация

Sadykova G.T.

Ph.D., Kazakh Scientific Research Institute of Culture

KAZAKH MUSICAL TRADITIONS: HISTORICAL AND CULTURAL ASPECT

Abstract

The paper shows how Kazakh traditional musical culture, going through a number of historical and cultural stages in its development, being transformed and adapted to the new conditions is at the same time capable of expressing spiritual link between generations ensuring the identity of the society in the conditions of modernization of the state and the community.

Keywords: culture, musical traditions, modernization

В культурно-историческом ракурсе в качестве ведущих тенденций развития казахской музыкальной традиций, можно выделить следующие: 1. Собственно традиционная культура; 2. Инновационные явления в сфере казахской музыкальной традиции; 3. Новообретенные пласты как доминанта казахстанской культуры.

В первой сфере приоритетное положение занимает духовное наследие казахского народа, являющееся ярким отражением кочевой культуры как таковой. Ее истоки уходят в глубокую древность. Древний пласт фольклора казахов сохранил общетюркские образы и общие для тюркских народов музыкальные интонации. Основу традиционной культуры составляют музыка и поэзия, которые достигли профессионального уровня развития. Казахские традиционные профессионалы – это композиторы и поэты, певцы и инструменталисты в одном лице, а также знатоки древних тенгрианских обрядов и Корана, носители новых идей и знаний. В степи их почитали не только как деятелей искусства, но и как избранников высших сил и носителей Истины, которую они имели право высказывать в песне при всем народе даже правителям. Именно традиционная музыкальная культура казахов способствовала наибольшему и полному выражению сущности общественного сознания, выражению духовной связи между поколениями, то есть между прошлым, настоящим и будущим. Будучи влеченным в жизненную действительность, она позволяет конкретному человеку, живущему тревогами сегодняшнего времени, вписаться в контекст естественноисторического процесса, осмыслить свою социальность, причастность к социокультурным ценностям, к человеческой цивилизации.

В духовном наследии казахов-кочевников музыка, во-первых, неотъемлемая часть традиции. Во-вторых, всеобщее достояние, создаваемое, исполняемое и транслируемое на уровне всего общества. Традиционным типом восточного музыканта – профессионала, сочетающего в одном лице исполнителя и создателя, является сазгер (от тюрк.: музыка). Для того, чтобы стать сазгером, необходимы были универсальные дар импровизатора и создателя. Только человек, обладающий незаурядной одаренностью, имеющий неодолимую тягу к искусству, может упорным трудом добиться звания сазгера, то есть, анши, сал, сзри, кюйши, акына, жырау, жырышы. Профессиональные деятели традиционного музыкально-поэтического искусства делятся на жырау (творцы больших и малых эпических жанров, а также воины, советники ханов), акынов (поэты-песенники и профессиональные участники музыкально-поэтических состязаний – айтысов), салы и серэ (создатели и исполнители лирических песен), кюйши (создатели и исполнители кюев). Все они были блестящими импровизаторами, способными мгновенно создавать шедевры на глазах восхищенных слушателей. На Востоке традиционным музыкальным деятелям казахов родственны исполнители индийских раг, арабского макама, иранского дастгяха, корейского пансори, индонезийского гамелана и так далее, в Европе – средневековые немецкие майстерзингеры и шпильманы, англо-французские менестрели, французские жонглеры и труверы: а в XX веке – джазмены.

Эпос и песня являются привычными атрибутами традиционных культур, тогда как казахский кюй – явление уникальное. Кюй – это инструментальная миниатюра, длительностью от 2 до 5 минут. Малые временные параметры несколько не ограничивают глубину содержания, восприятие которого требует медитативного погружения для раскрытия «бесконечности» музыкального времени.

Сторонники и ценители традиционного искусства всегда были обеспокоены судьбой самобытных форм казахской традиционной музыки. Поэтому особенно актуален вопрос, поставленный искусствоведом А.Мухамбетовой, поднявшей проблемы в системе образования музыкантов-народников: что же в существующей системе образования мешает сегодня воспитанию полноценного аутентичного музыканта, продолжателя традиций Курмангазы. И тут же дает ответ: «Совмещение в обучении традиционного казахского и европейского репертуара формирует музыкальное сознание эклектичное, неспособное к глубокой интерпретации как европейских, так и казахских произведений» [1, 199]. Достойную альтернативу этим веяниям составили деятельность величайшего музыканта, композитора и дирижера своего времени Н.Тлендиева, оркестров «Отрар сазы» и «Шертер», ансамблей «Мурагер» и «Сазген сазы», фольклористская деятельность Булата Сарыбаева, научно-исследовательская деятельность ведущих ученых искусствоведов, культурологов, исполнительская практика самих исполнителей и носителей традиционной культуры, способствующие сохранению, интенсивному развитию и функционированию аутентичных форм инструментальной музыки казахов. Необходимость обращения к народным формам традиционной культуры определяется социальными изменениями, духовными запросами народа в современных условиях. Это обусловлено еще и тем, что сегодня акыны-импровизаторы через свое самобытное национальное видение, которое обострено социальными противоречиями, пытаются выразить общечеловеческие ценности, приобретенные веками казахским народом, пытаются прорваться к сознанию современных людей.

Переходя к характеристике второй тенденции, а именно: культурологическому анализу инновационных явлений в сфере казахской музыкальной традиции, отметим, что, социокультурная модернизация имела место и в традиционном обществе. Ее особенность состоит в том, что она имеет эволюционный характер, это плавный процесс, протекающий внутри культурной среды. Что касается инновационной тенденции, то ее формирование обуславливается иными составляющими. Для нее оказываются определяющими кросскультурные, межкультурные взаимодействия. Общим между первой и второй тенденциями является опора на народные традиции, устную форму бытования. Отсюда вытекает и сходство социодинамики данных культурноисторических пластов. Как известно, в советской науке существовало разграничение культуры на народное (дилетантское, любительское, «низкое») искусство и элитарное (профессиональное, «высокое») искусство. Применительно к музыкальной культуре к сфере высокого искусства была отнесена классическая европейская музыка, или, письменное музыкальное искусство [2]. Что же касается традиционной культуры, то она была причислена наряду с художественной самодеятельностью к творчеству народных масс. Исследователи, проводя сравнительный анализ, нередко отмечали отличие художественной самодеятельности от профессионального искусства в том, что первоначальным и существенным является не собственно художественный, а социокультурный признак. Становление художественной самодеятельности в Казахстане, как своеобразной формы народного творчества, тесно связано с развитием этого социокультурного явления после победы революции 1917 года и, в связи с преобразованиями в области общественно-культурной жизни, в условиях социализма. Художественная самодеятельность, таким образом, представлял собой явление советской культуры и был обозначен как новый социалистический тип народного художественного творчества, связанный с переустройством в различных областях в общественной жизни, вызвавших коренные трансформации не только в материальном производстве, но и в духовной жизни и, таким образом, преобразуя творчество народа с учетом новых социально-исторических реалий. Феномен этнического возрождения вызвал огромный познавательный и практический интерес к конкретной истории и культурным традициям своего народа, в результате чего в 80-е годы формируется огромное количество фольклорных коллективов, создаются национальные культурные центры, благодаря которым уделяется большое внимание созданию этно-фольк-коллективов, отличающихся многообразием красок и форм, самобытным колоритом. Своей концертной деятельностью они способствовали формированию эстетических вкусов своих слушателей, стимулировали создание новых творческих коллективов в казахской музыкальной традиции, имевшей индивидуальный исполнительский характер – возникновению семейных ансамблей.

Третья тенденция – новобретенный пласт как доминанта казахстанской культуры – базируется на принципиально иных основаниях, коренных преобразованиях, имея, таким образом, революционный характер. Здесь главной тенденцией становится дифференциация-расчленение, обнаруживающее себя во всех аспектах жизни общества. Искусство автономизируется, расщепляясь на отдельные виды. Некогда единый творческий процесс распределяется между композитором, поэтом и исполнителем. В итоге статус истинной культуры приобретает профессиональная композиторская музыка. Следствием столь динамичных веяний становится неоднозначное отношение к традиционной культуре. Сказанное проявляется наиболее рельефно при анализе культуры Казахстана советского времени, при оценке которой наблюдается переход от официально принятой позитивной оценки к эмоциональным высказываниям либо излишне негативного, либо восторженно ностальгического характеров. В XX веке казахи,

продолжая свою устную профессиональную традицию, осваивают европейское искусство, основанное на письменности. По образцу европейского симфонического оркестра создаются оркестры казахских народных инструментов, открываются консерватория, филармония, оперные театры, симфонические и камерные оркестры, появляются исполнители европейского типа и дирижеры, композиторы пишут казахские оперы, балеты и симфонии, обогатившие мировую музыку самобытным, национально-характерным искусством. Источником творческой мысли и новых энергий для современных казахских композиторов служит традиционная музыка, составившая основу многих оперных сцен. Так, в результате синтеза принципов европейской симфонии и казахской профессиональной инструментальной музыки возник новый жанр – «кюй для оркестра». Преломление казахских инструментальных традиций, сложившихся в течение столетий, обусловило колоритные оркестровые краски и тембры, виртуозные приемы фортепианной и вокальной филигранной техники. Обращение к древней казахской мифологии, тентрианскому мировоззрению и истории обновило художественно-эмоциональную сферу музыки от образов сакральных животных-тотемов до философских размышлений и высокой трагедийности. Предыдущий – советский – период являлся исключительно сложным, и в этом смысле, судьбоносным для нации и государства. Сегодня можно говорить о том, что Казахстан с честью выдержал это испытание на прочность духовных основ. Закономерным следствием этого пограничного этапа стал период независимости Казахстана, отмеченный интенсивным взаимодействием традиции и модернизации, а именно: устного пласта и письменного, кочевого и оседло-земледельческого. В сфере музыкальной культуры этот процесс характеризуется обогащением тематики и образной сферы, повышением интереса к национальной истории и культуре.

Наряду с вышеотмеченными процессами, происходит становление новых социокультурных веяний: серьезные исследования традиционной культуры казахов, формирование новых междисциплинарных сфер: кочевниковедение, кюеведение, казахстанское этномызоведение, которые должны содействовать качественному скачку – «перейти к новому уровню и состоянию социально-экономической и духовно-культурной жизни, отвечающему категориальному статусу не становления, а развития» [3, 83].

Литература

1. Мухамбетова А. Культурологические парадигмы конца века и система образования музыкантов-народников // Курмангазы и традиционная музыка на рубеже тысячелетий. Материалы международной конференции, посвященной 175-летию Курмангазы. - Алматы, 9-11 ноября 1998 г. – С. 199-200.
2. Мазель Л.А. О природе и средствах музыки: теоретический очерк. – М.: Музыка, 1991. – 80 с.
3. Нысанбаев А. Глобализация и проблемы межкультурного диалога в 2-х томах. – Алматы: Компьютерно-издательский центр ИФИП МОН РК, 2004. – Том 1. – 274 с.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOGRAPHICAL SCIENCE

Воронин А.А.¹, Лепешкина Л.А.², Кузнецов Б.И.³, Николаев Е.А.⁴, Серикова В.И.⁵, Воронина В.С.⁶

¹Кандидат сельскохозяйственных наук; ² кандидат географических наук; ³ кандидат биологических наук; ⁴ кандидат биологических наук; ⁵ кандидат биологических наук; ⁶ аспирант, Воронежский госуниверситет

ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛАНДШАФТОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Аннотация

В статье рассматривается ландшафтно-экологический подход в оценке рекреационного потенциала территории ботанического сада Воронежского госуниверситета и перспективы использования рекреационных ресурсов Сада. В результате исследования выделены две ландшафтно-рекреационные зоны и пять ландшафтно-рекреационных комплексов.

Ключевые слова: ландшафтно-экологическая оценка, рекреация, ландшафт, ботанический сад.

Voronin A.A.¹, Lepeshkina L.A.², Kuznetsov B.I.³, Nikolaev E.A.⁴, Serikova V.I.⁵, Voronina V.S.⁶

¹PhD in agricultural sciences; ² PhD in of geographical sciences; ³PhD in biological sciences; ⁴ PhD in biological sciences; ⁵ PhD in biological sciences; ⁶Postgraduate student, Voronezh State University

LANDSCAPE AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF RECREATIONAL POTENTIAL OF LANDSCAPES OF BOTANICAL GARDEN

Abstract

The article discusses the landscape-ecological approach in the assessment of the recreational potential of the botanical garden of the Voronezh State University and the prospects for the use of recreational resources of the Garden. The study identified two landscape and recreational areas, and five landscape and recreational facilities.

Keywords: landscape-ecological assessment, recreation, landscape, botanical garden.

Ботанический сад им. профессора Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета – памятник природы регионального значения, располагается в северной части города Воронежа и занимает площадь 72,3 га. В пределах Сада сохраняются антропогенно-трансформированные естественные сообщества широколиственных лесов, лугово-степных склонов, представлены основные коллекции и экспозиции флоры мира: тузтум, пинетум, культуры сосен, арборетум, Мичуринский сад, дикie плодовые культуры, географический дендропарк [1, 2]. Ботанический сад имеет выгодное географическое положение в системе города Воронежа и хорошую транспортную доступность для рекреантов. Земли Сада относятся к средней степени антропогенной трансформации [3].

В настоящее время территория ботанического сада включает следующие ландшафтные комплексы: садово-парковые, лесопарковые, лесные, лугово-степные и залежные. [4, 5]. Для оценки благоприятности развития рекреационной деятельности на территории ботанического сада используются следующие ландшафтно-экологические показатели: рельеф, климат, водные объекты, растительность, флора и фауна, экологическая ценность, ландшафтное разнообразие [3, 4].

При оценке рельефа учитываются следующие характеристики: относительные высоты, крутизна склонов, расчлененность территории, особенности поперечного профиля центральной балки и ее крупных отрогов. Территория ботанического сада приурочена к системе балки Ботаническая Доно-Воронежского водораздела, где хорошо выражен склоновый тип местности с уклонами до 20-22° и более. Максимальная ширина балки 80 м, глубина – 20 м. Сохраняются белигеративные микроформы рельефа - многочисленные воронки, рвы и окопы. Пересеченный рельеф местности определяет разнообразие почв, фитоценоотическое и флористическое богатство.

При проведении экологических и рекреационных маршрутов важную роль играет комфортность окружающей среды. В целом для ботанического сада характерен городской умеренно-влажный тип погоды. Температура и относительная влажность в летний период (июль) близки к окрестным значениям и соответственно равны 25-26 °С и 90-95%. Среднегодовая температура воздуха +5,6°С. Среднее количество осадков 560 мм в год [6].

Ценность различных экосистем ботанического сада для рекреации определяется видовым составом флоры и фауны, разнообразием растительных ассоциаций и формаций, общим проективным покрытием различных сообществ и особенностями их распределения по территории. Особенно привлекательными являются участки смешанного или широколиственного лесов с разреженным подлеском, а также лесные культурофитозоны с древесно-кустарниковыми экзотами. Здесь гнездятся дрозды, сойка, вертишейка, большой пестрый дятел, желна, вяхирь, ястреб-перепелятник. Обычны еж, ласка, обыкновенная бурозубка,

Уникальным объектом ботанического сада выступает микрозаповедник «многолетняя залежь», которая представляет собой лугово-степное сообщество на месте старых коллекций природной флоры. Здесь сохраняются редчайшие представители флоры региона: любка двулистная, пион тонколистный, ломонос цельнолистный, прострел луговой, володушка широколистная, лазурник трехлопастный, ясенец голостолбиковый и др. Встречаются редкие чешуекрылые, занесенные в Красную книгу России: черный аполлон, поликсена, махаон, подальирий, переливница большая, медведица Гера и др. [7, 8, 9]

Все ландшафтно-рекреационные комплексы ботанического сада классифицированы по их аттрактивности. В результате выделено 3 основные группы: *очень привлекательные*, *привлекательные* и *мало привлекательные*.

Подготовлена картосхема рекреационного зонирования ботанического сада с выделением двух ландшафтно-рекреационных зон и пяти комплексов (рис.1), где отражены возможности развития таких видов рекреационной деятельности, как конный, велосипедный, лыжный, экологический и экскурсионный туризм, мототуризм, спортивное ориентирование и рыбалка, а также создание канатной дороги, подвесных мостов и смотровых площадок. Территория ботанического сада хорошо подходит для организации кольцевых эколого-туристических маршрутов. С учетом основных ландшафтно-экологических показателей наиболее пригодными для рекреации являются ландшафты северной водораздельно-склоновой лесопарковой рекреационной зоны.

Развитие рекреационной деятельности ботанического сада позволит организовать ландшафтно-рекреационный парк и развивать программу рекреационного мониторинга для нормирования антропогенной нагрузки на экосистемы Сада.



- **1 – Административный корпус**

- 2 – Гостинично-банный комплекс+Столовая
- 3 – Паркинг для автомобилей
- 4 – Биотуалет
- 5 – Площадка для пикника
- 6 – Детская игровая площадка
- 7 – Волейбольная площадка
- 8 – Торговый центр «ПРИРОДА» (экскурсионное бюро, ярмарка сувениров «Природа», фитобар, натуральные продукты пчеловодства)
- 9 – Пруд зарыбленный
- 10 – Голубятня
- 11 – Свадебный Шатер
- 12 – Место организованного входа (КПП)
- 13 – Заповедная зона ограниченного доступа
- 13а – Канатная дорога
- 14 – Обзорная точка
- 14а – подвесной мост и смотровая площадка
- 15 – Географический дендропарк
- 16 – Сообщества залежных экосистем с редкими видами растений природной флоры
- 17 – Мичуринский сад
- 18 – АРБОРЕТУМ
- 19 – Парковая зона с коллекциями диких плодовых культур
- 20 – Пахотное поле
- 21 – Черешневый сад
- ----- – Тропа лыжников
- ----- – Заповедная экотропа
- ----- – Тропа для конных прогулок
- ----- Веломаршрут
- ----- – Ограждение по периметру ботанического сада 4,5 км

Литература

1. Воронин А.А., Николаев Е.А., Комова А.В. Ботанический сад имени профессора Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета - центр интродукции и сохранения биоразнообразия растений / // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Проблемы высшего образования. - 2013. - № 1. - С. 185-191.
2. Николаев, Евгений Александрович. Ботанические сады, географические дендропарки и географические культуры России (на примере Воронежской области) // Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство: современные тенденции : материалы междунар. науч.-практ. конф., Воронеж, 3-7 сент. 2011 г. - Воронеж, 2011 - С. 100-101.
3. Лепешкина Л.А., Воронин А.А., Муковнина З.П., Серикова В.И. Рекреационный мониторинг экосистем ботанического сада Воронежского госуниверситета//Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. - 2012. - Т. 35. - № 3. - С. 3-6.
4. Григорьевская Л.А., Лепешкина Л.А. Ландшафтно-флористическое районирование Воронежского городского округа / А.Я. Григорьевская, Л.А. Лепешкина // Вестник Воронежского госуниверситета. Серия География и геоэкология. – 2007. – №2. – С. 37-42.
5. Серикова В.И., Лепешкина Л.А., Прохорова О.В., Давыдова Н.С., Кузнецов Б.И. Биогеографические основы изучения флоры особо охраняемых природных территорий Воронежской области в ходе экспедиционных исследований // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. - 2011. - № 2. - С. 181-184.
6. Хрипякова В. Я. Микроклимат большого города / В. Я. Хрипякова // Экологический вестник Черноземья. Экологические проблемы крупного города. – 1999. – С. 91-98.
7. Муковнина З.П., Комова А.В., Минаков Н.В. Лесные и кустарниковые экосистемы Ботанического сада ВГУ // Вестник ВГУ, Серия Химия, биология, фармация. – 2005. – №1. – С.114 – 119.
8. Григорьевская А.Я. Адвентивный аспект в проблеме сохранения редких видов растений на урбанизированных территориях / А.Я. Григорьевская, Л.А. Лепешкина // Вестник Воронежского госуниверситета. Серия География и геоэкология. – 2005. – № 2. – С. 103-107.
9. Негрбов В.П., Муковнина З.П., Негрбов В.В., Николаев Е.А., Негрбов О.П. Микрорезерваты для резервации, рекультивации и мониторинга генофонда ботанического сада ВГУ // Проблемы интродукции и экологии: сб. науч. тр. – Воронеж: ВГУ, 1997. – С. 38-43.