# УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

№ 2 2013

научно-теоретический журнал

Импакт фактор РИНЦ (2011) – 0,186

ISSN 1681-7494

Журнал основан в 2001 г.

# Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

Ответственный секретарь

к.м.н. Н.Ю. Стукова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Курзанов А.Н. (Россия) Романцов М.Г. (Россия) Дивоча В. (Украина) Кочарян Г. (Армения) Сломский В. (Польша)

Осик Ю. (Казахстан)

EDITOR Mikhail I

Mikhail Ledvanov (Russia)

Senior Director and Publisher

Natalia Stukova

EDITORIAL BOARD

Anatoly Kurzanov (Russia)
Mikhail Romantzov (Russia)
Valentina Divocha (Ukraine)
Garnik Kocharyan (Armenia)
Wojciech Slomski (Poland)
Yuri Osik (Kazakhstan)

# В журнале представлены:

# материалы Международных научных конференций

- «Экология и рациональное природопользование», Мальдивские острова, 15-22 февраля 2013 г.
- «Актуальные вопросы педиатрии и хирургии детского возраста», *Маврикий*, 18-25 февраля 2013 г.
- «Качество жизни больных с различными нозологическими формами», *Маврикий*, 18-25 февраля 2013 г.
- «Инновационные технологии», Таиланд, 20-28 февраля 2013 г.
- «Современные проблемы экспериментальной и клинической медицины», *Таиланд*, 20-28 февраля 2013 г.
- «Теоретические и прикладные социологические, политологические и маркетинговые исследования», *Таиланд*, 20-28 февраля 2013 г.
- «Инновационные медицинские технологии», Франция (Париж), 15-22 марта 2013 г.
- «Экономический механизм инновационного развития», Австралия, 26 марта - 6 апреля 2013 г.
- «Актуальные проблемы науки и образования», Куба (Варадеро), 20-31 марта 2013 г.
- «Фундаментальные исследования», Доминиканская республика, 13-22 апреля 2013 г.

### УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

#### ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

#### Учредитель – Академия Естествознания

Издание зарегистрировано в Министерстве  $P\Phi$  по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15598.

### Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.

Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым. Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) — головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).

Тел. редакции -8-(499)-704-13-41

Факс (845-2)- 47-76-77 E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Н.И. Нефёдова (105037, г. Москва, а/я 47) Техническое редактирование и верстка Г.А. Кулакова

Подписано в печать 06.03.2013

Адрес для корреспонденции: 105037, г. Москва, а/я 47

Формат 60х90 1/8 Типография Академии Естествознания Способ печати – оперативный Усл. печ. л. 17,5 Тираж 1000 экз. Заказ УСЕ/2-2013

Издание осуществлено в рамках

Комплексной целевой научной программы по изданию научных материалов

- © MOO «Академия Естествознания»
- © ПРОО «Организационно-издательский отдел Академии Естествознания»
- © СРОО «Организационно-издательский отдел Академии Естествознания»
- © ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»

65

	3
СОДЕРЖАНИЕ	
Медицинские науки	
ОСОБЕННОСТИ ИММУНОГРАММЫ У ЛИЦ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ РАЙОНАХ	
Ахметова Н.Ш., Тебенова К.С., Туганбекова К.М., Рахметова А.М.	
АКТИВНОСТЬ ФОСФОЛИПАЗЫ А, И СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У БЕРЕМЕННЫХ С ГЕРПЕС-ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ Ишутина Н.А.	1.
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ГЕЛЬМИНТОВ ОБЩИХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА	1.
И ЖИВОТНЫХ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ Сарбашева М.М., Биттирова А.А., Атабиева Ж.А., Биттиров А.М.,	1.
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ВНУТРИУТРОБНОЙ ЗАДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ	
НА ДИНАМИКУ РОСТА ДЕТЕЙ Щуров В.А., Сафонова А.В.	13
Биологические науки	
ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ 1,5-БЕНЗОДИАЗЕПИНОНА-2 И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ Епишкин И.В., Коренюк И.И., Гамма Т.В.	22
ФОРМА И ТОПОГРАФИЯ СЛЕПОЙ КИШКИ У МОРСКОЙ СВИНКИ Петренко $B.M.$	2
Геолого-минералогические науки	
ТИПЫ БЕРИЛЛИЕВОГО ОРУДЕНЕНИЯ АЛТАЯ <i>Гусев А.И.</i>	3.
ПЕТРОЛОГИЯ ПОРОДНЫХ ТИПОВ И ГЕНЕЗИС БОРОВЛЯНСКОГО КОМПЛЕКСА ГОРНОГО АЛТАЯ <i>Гусев А.И.</i>	31
МАГНИТНЫЕ ПОДРЕШЕТКИ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ КАТИОННЫМИ ВАКАНСИЯМИ (НА ПРИМЕРЕ ФЕРРИМАГНИТНОГО ПИРРОТИНА) Онуфриенок В.В.	4.
Сельскохозяйственные науки	
АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ	
НА ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ Зинченко С.И., Мазиров М.А., Зинченко В.С.	4
Физико-математические науки	
ТЕОРЕМА О КОЛИЧЕСТВЕ И СТРУКТУРЕ ОСОБЫХ ТОЧЕК N–МЕРНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКИ ЛОТКИ-ВОЛЬТЕРРА	
В КОНТЕКСТЕ ИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ Московкин В.М., Билаль Н.Е. Сулейман	5.
Экологические технологии	
АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЭКСТРУДИРОВАНИИ ДРЕВЕСНО- НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ (ДПКТ) Баширов В.Д., Левин Е.В., Сагитов Р.Ф., Антимонов С.В., Гулак М.З.	5.
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ	
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ Жигальский О.А.	6.

Экология и рациональное природопользование

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РОДНИКОВ Мазуркин П.М., Тарасова Е.И.

ОЦЕНКА ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Скрябин $\Pi.H.$ , Варламов С. $\Pi$ .	73
Технические науки	
ИСЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КААР-30М Свешников С.А., Стародубцев П.Г.	77
ИСЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА ТП-13/В, РАБОТАЮЩЕГО НА ПРИРОДНО-ДОМЕННОЙ СМЕСИ ГАЗОВ Стародубцев П.Г., Свешников С.А.	80
Экономические науки	
МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Базарова Л.А.	82
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК РИСКОВ СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБРАЗОВАНИИ РОССИИ И ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА Мазуркин П.М.	86
ГЛОБАЛЬНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ИНДЕКС: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЙТИНГА СТРАН <i>Мазуркин П.М.</i>	93
<i>МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ</i>	
«Экология и рациональное природопользование», Мальдивские острова, 15-22 февраля 2013 г.	
Технические науки	
МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭНЕРГОЕМКОСТИ СИСТЕМЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО УВЛАЖНЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ПОТОКА В КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩАХ Беззубцева М.М., Волков В.С.	101
ПРИСАДКИ КАК СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ НЕФТЕПРОДУКТОВ Масленников А.В.	102
Экология и рациональное природопользование	
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДУКЦИОННЫХ ТОКОВ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД Вертинский А.П.	103
«Актуальные вопросы педиатрии и хирургии детского возраста»,	
Маврикий, 18-25 февраля 2013 г.	
Медицинские науки	
ОСОБЕНОСТИ ПСИХОВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ ПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА С НАЛИЧИЕМ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ Сидорович О.В., Елизарова С.Ю., Нестеренко О.В.	105
«Качество жизни больных с различными нозологическими формами», Маврикий, 18-25 февраля 2013 г.	
Медицинские науки	
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДЕТЕЙ С ТЯЖЕЛОЙ ФОРМОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ НА ФОНЕ ТЕРАПИИ ОМАЛИЗУМАБОМ Елизарова С.Ю., Сидорович О.В., Нестеренко О.В.	105

«Инидааннанны в мамиология»	
«Инновационные технологии», Таиланд, 20-28 февраля 2013 г.	
Медицинские науки	
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ СД68 ВТКАНЕВОМ ВОСПАЛИТЕЛЬНОМ	
ИНФИЛЬТРАТЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ Барсук А.В., Славинский А.А.	106
ДИНАМИКА АНТИТЕЛЬНОГО ОТВЕТА В ОСТРОМ И РАННЕМ ПЕРИОДАХ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СПИННОГО МОЗГА Ульянов В.Ю., Бажанов С.П.	107
Технические науки	
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЛАЗУРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНА Бессмертный В.С., Лесовик В.С., Бондаренко Н.И., Антропова И.А., Ильина И.А.	107
«Современные проблемы экспериментальной и клинической медицины», Таиланд, 20-28 февраля 2013 г.	
Биологические науки	
ИНГИБИРОВАНИЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПРИ СОЧЕТАНИИ ХИМИОТЕРАПИИ И ЦИКЛИЧЕСКОГО АДЕНОЗИНМОНОФОСФАТА Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П., Коробейникова Е.П., Куркина Т.А., Новикова И.А., Протасова Т.П., Резинькова И.А.	108
Медицинские науки	
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МОРФОЛОГИИ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ У ПОТОМСТВА ОТ ОБЛУЧЁННЫХ РОДИТЕЛЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ Мелехин С.В., Четвертных В.А., Дульцев И.А.	108
НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ ЦИКЛОПЕНТИЛАДЕНОЗИНА И ЛИДОКАИНА ПРИ ПОЛНОЙ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ Минакина Л.Н., Гольдапель Э.Г.	109
«Теоретические и прикладные социологические, политологические и маркетинговые исследования», Таиланд, 20-28 февраля 2013 г.	
Исторические науки	
К ВОПРОСУ ОБ ИСТОРИОГРАФИИ ДРЕВНЕРУССКОГО ГОСУДАРСТВА И ПРАВА (VIII-X ВВ.)	
Петров И.В.	109
«Инновационные медицинские технологии», Франция (Париж), 15-22 марта 2013 г.	
Медицинские науки	
САНОГЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В ОТНОШЕНИИ РЕГУЛЯЦИИ АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ КРОВИ И ПРОЦЕССОВ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ С ПОЗИЦИЙ БИОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА Савин Е.И., Субботина Т.И., Исаева Н.М., Хренов П.А.	111
«Экономический механизм инновационного развития», Австралия, 26 марта - 6 апреля 2013 г.	
Экономические науки	
СПЕЦИФИКА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ СФЕРОЙ КУЛЬТУРЫ	
ЮЖНОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА Нагорная В.А.	112

«Актуальные проблемы науки и образования», Куба (Варадеро), 20-31 марта 2013 г.	
Искусствоведение	
СПЕЦИФИКА ТЕАТРАЛЬНОЙ ЭКСКУРСИИ (НА ОСНОВЕ ЭКСПОЗИЦИЙ ТЕАТРАЛЬНЫХ МУЗЕЕВ) <i>Портнова Т.В.</i>	115
«Фундаментальные исследования», Доминиканская республика, 13-22 апреля 2013 г.	
Биологические науки	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТОТИПА ЧЕЛОВЕКА Петренко В.М.	119
Электронные заочные научные конференции	
Биологические науки	
ПОКАЗАТЕЛИ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ <i>Ложкина Н.И., Замчий Т.П.</i>	120
Технические науки	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРЕЗАЦИИ УДАЛЁННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ Истратов Р.А., Овсейчик А.В., Прохоренков А.М.	121
Философские науки	
ВЕЧНЫЕ ВОПРОСЫ: ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ Колесникова Г.И.	125
Химические науки	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЛЬСОВОЙ СМАЗКИ Марченко Л.А., Боковикова Т.Н., Шпербер Е.Р., Марченко А.А.	128
СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТОПЛИВНОЙ КОМПОЗИЦИИ ИЗ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ Марченко Л.А., Боковикова Т.Н., Шпербер Е.Р., Марченко А.А.	128
КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ	
Биологические науки	
СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ У СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР РАЗЛИЧНОЙ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ <i>Родионов Ю.А.</i>	130
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	131 139

CONTENTS	
Medical sciences	
THE PECULIARITIES OF IMMUNOGRAM OF PEOPLE LIVING IN ENVIRONMENTAL DEPRIVED AREA	
Akhmetova N.S., Tebenova K.S., Tuganbekova K.M., Rahmetova A.M.	
ACTIVITY PHOSPHOLIPASE A <sub>2</sub> AND STATE OF PROCESSES OF PEROXIDE OXIDATION OF LIPIDS IN THE PERIPHERIC BLOOD AT PREGNANT WITH THE HERPES-VIRUS INFECTION CONTAMINATION <i>Ishutina N.A.</i>	1.
QUANTITATIVE ANALYSIS HELMINTH FAUNA COMMON TO HUMANS	
AND ANIMALS IN THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC Sarbasheva M.M., Bittirova A.A., Atabieva Z.A., Bittirov A.M., Bittirov A.M.	1
EFFECT OF DIFFERENT FORMS INTRAUTERINE DEVELOPMENT OF DYNAMICS GROWTH CHILDREN Schurov V.A., Safonova F.V.	1
Biological sciences	
FEATURES BEHAVIORAL RATS UNDER THE INFLUENCE 1,5-BENZODIAZEPINONE-2	
AND ITS DERIVATIVES  Epishkin I.V., Korenyuk I.I., Gamma T.V.	2
SHAPE AND TOPOGRAPHY OF CAECUM IN GUINEA-PIG Petrenko V.M.	2
Geological-mineralogical sciences	
TYPES OF BERYLLIUM ORE MINERALIZATION OF ALTAY $Gusev\ A.I.$	3
PETROLOGY OF ROCK TYPES AND GENESIS OF BOROVLJANSKIY COMPLEX OF MOUNTAIN ALTAY	
Gusev A.I.	3
MAGNETIC SUBLATTICES INDUCED BY CATION VACANCIES (FOR EXAMPLE FERRIMAGNETIC PYRRHOTITE)  Onufrienok V.V.	4.
Agricultural sciences	
ANTPOGENIC INFLUENCE METHOD BASIC TREATMENT ON ELEMENTS OF THE MECHANICAL GRAY FOREST SOIL Zinchenko S.I., Masirov M.A., Zinchenko V.S.	4
Physical and mathematical sciences	
THEOREM ABOUT THE NUMBER AND STRUCTURE OF THE SINGULAR POINTS N-DIMENSIONAL DYNAMICAL SYSTEM OF POPULATION DYNAMICS LOTKA-VOLTERRA IN CONTEXT OF INFORMATIONAL ANALYSIS AND MODELING	
Moskovkin V.M., Bilal N.E. Suleiman	5
Ecological technologies	
ANALYSIS OF EXPERIMENTAL STUDIES EXTRUDING WOOD-FILLED COMPOSITES (WPCS) Bashirov V.D., Levin E.V., Sagitov R.F., Antimonov S.V., Gulak M.Z.	5
ECOLOGICAL REGULATION IN POPULATIONS OF SMALL MAMMALS 61 Zhigalskii O.A	6
Ecological and conservancy	
FACTOR ANALYSIS OF POLLUTION SPRINGS Mazurkin P.M., Tarasova E.I.	6

ESTIMATING THE THERMAL STATE OF DISTURBED LANDSCAPES DURING VEGETATION RECOVERY Skryabin P.N., Varlamov S.P.	73
Technical sciences	
RESEARCH OF PRE-COOLING AIR SYSTEM OF AIR SEPARATION UNIT ONAR-30M Sveshnikov S.A., Starodubtsev P.G.	77
RESEARCH OF STEAM BOILER TP-13/V WORKED ON MIXTURE OF NATURAL AND BLAST-FURNACE GASES Starodubtsev P.G., Sveshnikov S.A.	80
Economic sciences	
THE METHOD OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT ENTERPRISE MANAGEMENT $\it Bazarova~L.A.$	82
REGULARITIES OF EXPERT ESTIMATES OF RISKS COOPERATION IN FORMATION OF RUSSIA AND THE EUROPEAN UNION Mazurkin P.M.	86
GLOBAL INNOVATIVE INDEX: RELATIVE INDICATORS OF THE RATING OF THE COUNTRIES  Mazurkin P.M.	93

УДК 612.017.616.155.1948.613.16

# ОСОБЕННОСТИ ИММУНОГРАММЫ У ЛИЦ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ РАЙОНАХ

### Ахметова Н.Ш., Тебенова К.С., Туганбекова К.М., Рахметова А.М.

РГП на правах хозяйственного ведения «Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова» Министерство образования и науки Республики Казахстан, Караганда, e-mail office@ksu.kz www.ksu.kz

Изучено сочетанное влияние комплекса экологически неблагоприятных факторов на иммунную систему промышленных рабочих Республики Казахстан. Функциональное состояние иммунной системы у рабочих промышленных предприятий характеризовалось нарастанием взаимосвязей в лимфоцитарном звене иммунитета, что выражалось перераспределением показателей лимфоцитов в гемограмме, увеличением корреляций между ними, нарастанием внутрисистемных связей между параметрами иммунной системы. Полученный спектр иммунологических показателей, характеризующий нормальное функционирование иммунной системы в условиях экологического неблагополучия вместе с клиническим статусом может служить основой для дальнейшей разработки системы значимых сдвигов в иммунограмме с целью диагностически различных дизадаптационных расстройств в ответ на имеющуюся экологическую обстановку.

Ключевые слова: гемограмма, иммунограмма, иммунологические показатели, средняя напряженность взаимосвязей, дизадаптационные расстройства

# THE PECULIARITIES OF IMMUNOGRAM OF PEOPLE LIVING IN ENVIRONMENTAL DEPRIVED AREA

# Akhmetova N.S., Tebenova K.S., Tuganbekova K.M., Rahmetova A.M.

Ministry of education and science of the republic of Kazakhstan RSE in the basis of the right of economic management «Academician Y.A. Buketov Raraganda State University», Karaganda, e-mail office@ksu.kz www.ksu.kz

It is studied the combined effect of a combination of adverse environmental factors on the immune system of the industrial workers of Kazakhstan. The functional state of the immune system in industrial workers characterized by the growing links in the lymphocyte mediated immunity, as reflected in lymphocyte redistribution indicators hemogram, increasing the correlation between them, the growth of intra-relationships between the parameters of the immune system. The resulting spectrum of immunological parameters characterizing the normal functioning of the immune system in the context of ecological trouble with the clinical status may serve as a basis for further development of significant shifts in order to immunological diagnostic disadaptation of various disorders in response to existing environmental conditions.

Keywords: gaemogramma, immunogramma, immunological parameters, the average tension linkages, dizadaptacionnye disorder

Сочетанное влияние комплекса экологически неблагоприятных факторов на иммунную систему промышленных и сельских рабочих Республики Казахстан. Изменения в гемограмме у рабочих угольной промышленности происходило в лимфоцитарном звене, а среди рабочих сельских районов в основном за счет моноцитарного звена.

Известно, что влияние экологически неблагополучных факторов на организм человека опосредуется через кроветворную и иммунную системы, которые определяют гомеостатические реакции организма в процессе адаптации к изменяющимся условиям [1, 2, 3]. Определенный интерес представляет исследование состава периферической крови как интегрального показателя многосистемной перестройки организма в процессе приспособления к воздействию различных экологических факторов, а также перераспределение индивидов по некоторым показателям иммунограммы [4, 5].

Вместе с тем полноценный анализ работы иммунной системы невозможен с использованием лишь традиционных методов оценки, заключающихся в изучении средних значений отдельных показателей. Несмотря на многочисленные исследования все еще остаются недостаточно изученными общие закономерности функционирования иммунной системы в процессе адаптации к экологическим неблагоприятным условиям [6].

В связи с этим, целью настоящего исследования явилось изучение сочетанного влияния комплекса экологически неблагоприятных факторов на иммунную систему промышленных и сельских рабочих Республики Казахстан.

Для решения поставленных задач был применен комплексный подход к организации проведения исследования с использованием гигиенических, общеклинических, иммунологических и статистических методов исследования. В основу работы

положены исследования иммунного статуса рабочих, проживающих в Караганде, Экибастузе, работающих в угольной промышленности, и сельских рабочих Карагандинской области Республики Казахстан. Всего обследовано 1200 человек в возрасте от 18 до 60 лет, из них женщин 300 человек, мужчин — 900 человек. Все обследованные, в зависимости от региона проживания и влияния вредных факторов окружающей и производственной среды и уровня радиации, были разделены на 4 группы.

1 группа: — (г. Караганда) рабочие, подвергшиеся воздействию вредных факторов окружающей среды с превышением концентрации пыли до 2 ПДК, диоксида серы до 2 ПДК, превышением запыленности на рабочих местах до 100 ПДК; общий радиационный фон составил 13—14 микрорентген в час, что в пределах установленных норм.

2 группа — (г. Экибастуз) рабочие, подвергшиеся воздействию вредных факторов окружающей среды с превышением концентарции пыли до 9 ПДК, диоксида серы до 17 ПДК, превышением вредных веществ на рабочих местах до 60 ПДК; общий радиационный фон составил 18—20 микрорентген в час, что в 1,3 раза выше, чем в других районах, но не превышает установленных норм.

3 группа – (Казыбекбийский и Каркаралинский районы Карагандинской области) рабочие районов, прилегающих к Семипалатинскому ядерному полигону, где общий радиационный фон составил 25–28 микрорентген в час, что в 1,5–2 раза выше, чем в других районах области, но также не превышает установленных норм, и в атмосфере отсутствовали вредные вещества: пыль, диоксид серы и азота и др.

4 группа — Тенгизский район Карагандинской области, где отсутствовали промышленные предприятия и уровень радиации находился в пределах установленных норм, контрольная группа.

Заболеваемость анализировалась по данным полицевого учета. Принципиальное значение придавали правильному выделению клинически однородных групп и здоровых. По существующим критериям к числу практически здоровых относили людей, не имевших отклонений в физическом развитии, у которых на момент обследования не наблюдалось острых заболеваний и отсутствовали хронические заболевания, и частота заболеваний острыми вирусными инфекциями составляла не более 1–2 раз в год. Каждому обследованному проводился общий анализ крови с определением об-

щего количества эритроцитов и лейкоцитов, содержания гемоглобина, СОЭ и гемограммы. Оценку состояния иммунной системы проводили с использованием комплекса микрометодов реакций розеткообразования и фагоцитоза и определением уровней сывороточных иммуноглобулинов.

Для проведения гигиенической оценки загрязненности атмосферы вредными веществами и уровня радиации в изучаемых регионах были использованы материалы областных департаментов Госсанэпиднадзора Карагандинской и Павлодарской областей РК, НЦ гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК. Полученный материал подвергали статистической обработке с использованием критерия Стьюдента и применением дискретно-динамического и корреляционного анализов, позволивших оценить иммунную систему с точки зрения внутрисистемных изменений.

Анализ и гигиеническая оценка вредных веществ в атмосфере в условиях промышленного региона позволила рассматривать окружающую и производственную среду как единое целое, воздействующее на человека. Эти данные свидетельствовали о сочетанном характере воздействия на организм человека широкого спектра вредных выбросов, превышающих в десятки и сотни раз предельно допустимые уровни. По нашему мнению, наиболее значимое влияние на функциональное состояние иммунной и кроветворной систем оказывал комплекс промышленных загрязняющих факторов, в число которых входили пыль и газы, различные химические вещества, содержащие в своем составе диоксид серы и азота, фенол.

Сравнение результатов исследования иммунного статуса проводили с учетом пола, возраста, профессионального стажа и места проживания обследованных. Анализ средних величин иммунологических параметров позволил выявить их различия в зависимости от групп обследованных. Так, у рабочих 2 группы значения всех иммунологических параметров были достоверно ниже, чем у рабочих 1 группы. В 3 группе также наблюдалось достоверное снижение иммунологических показателей по сравнению с 1 и 2 группами. При анализе гемограммы было выявлено увеличение общего количества лейкоцитов, происходившее у рабочих угольной промышленности за счет популяций лимфоцитарного звена, а у рабочих сельских районов, в основном, за счет моноцитарного звена. Так, число рабочих с содержанием лимфоцитов свыше 40% составило: в 1 группе у мужчин 10,3%, женщин – 36%; во 2 группе и у мужчин и у женщин 44%; в 3 группе у мужчин 20,6%, женщин 15,2%; в 4 группе у мужчин 16,1%, женщин 16,7%. Число лиц с содержанием моноцитов свыше 11% составило: в 1 группе у мужчин 6,9%; во 2 группе у мужчин 20,3%, женщин 8%; в 3 группе у мужчин 45,2%. В 4 группе содержание моноцитов в периферической крови было в пределах нормы.

Таким образом, обнаруженные внутрипопуляционные группировки по отдельным показателям гемограммы позволили оценить их не как случайные, а как группировки с определенными особенностями в гемограмме. То, что эти особенности не патологические, подтверждало однотипное клиническое состояние здоровья всех обследованных. Наибольшие изменения в гемограмме мы наблюдали у рабочих 2 группы, где в атмосферу попадает значительное количество диоксида серы и азота, оксида углерода, оказывающих непосредственное влияние на перераспределение показателей периферической крови, вызывая лейкоцитоз, моноцитоз, лимфоцитоз. Можно предположить, что основной причиной этих изменений являются процессы адаптации, активно идущие в иммунной системе в период изменения экологической обстановки, особенно в городах.

Для качественной оценки состояния иммунной системы мы использовали один из видов регрессионного анализа - дискретно-динамический, основой которого является оценка взаимосвязей между показателями, проводимая методом группировок. Дискретно-динамический анализ позволил судить об общей связанности изучаемых параметров иммунной системы, которая определялась количеством достоверных взаимосвязей, их направленностью и силой. В качестве интегрального показателя, позволившего оценить функционирование всей иммунной системы, мы использовали уровень связанности параметров, определяемый отношением суммы сочетаний изученного комплекса взаимосвязей к количеству изученных параметров. В результате были выявлены различия уровней средней напряженности взаимосвязей иммунологических параметров, которая в 1 группе составила 30,8; во 2 группе — 35,7; в 3 группе — 29,0 и в контрольной группе 26,0.

Таким образом, функциональное состояние иммунной системы рабочих угольной промышленности характеризуется нарастанием взаимосвязей в лимфоцитарном звене иммунной системы. Это выражалось перераспределением показателей лимфоцитов в гемограмме и нарастанием внутрисистемных связей между параметрами иммунной системы. Выявленные нами различия имеют определенную практическую ценность, характеризующую роль иммунной системы в состоянии здоровья обследованных. Они показывают различное функционирование иммунной системы у практически здоровых людей в зависимости от условий и места проживания. В городских условиях, где работа и проживание связаны с сочетанным действием вредных факторов, напряженность взаимосвязей в иммунной системе сильнее, чем у здоровых лиц, проживающих и работающих в условиях сельской местности.

Таким образом, только использование комплексного подхода позволяет выявить качественные изменения в гемограмме и в состоянии иммунной системы и дает возможность показать влияние сочетанного действия вредных факторов в окружающей и производственной среде.

#### Список литературы

- 1. Алтынбеков Б.Е., Светличная В.И. Гигиена труда и состояние здоровья горнодобывающей и металлургической промышленности в Казахстане. Караганда: Санат, 2007. 228 с.
- 2. Абдреева Г.У. Здоровье населения, проживающего в зоне экологического предкризисного состояния // Здравоохранение Казахстана. 2005. № 4. С. 17–19.
- 3. Бигалиев А.Б., Краусс Э. Эколого-генетический мониторинг населения районов Карагандинской области, прилегающих к полигону // Экология, радиация и здоровье: сб. ст. и тез. Семипалатинск, 2008. С. 11–12.
- 4. Лебедев К.А., Понякина И.Д. Иммунограмма в клинической практике. М.: Медицина, 2000. 224 с.
- 5. Agrell P., Ualle R. Different concept of systems analysis // Kibernetes. -2000.- Vol. 14,  $N\!\!_{2}$  2. P. 81-85.
- 6. Apostol S. The diural and seasonal biorhythms of the immunological responses / Rev. medicochir. -2001. Vol. 93,  $N_2$  4. P. 729–731.

УДК 577.125.53(618.3 + 616.523)612.118.24

# АКТИВНОСТЬ ФОСФОЛИПАЗЫ А, И СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У БЕРЕМЕННЫХ С ГЕРПЕС-ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

# Ишутина Н.А.

ФГБУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» Сибирского отделения РАМН, Благовещенск, e-mail: ishutina-na@mail.ru

В работе изучено состояние процессов перекисного окисления липидов и содержание фосфолипазы  $\rm A_2$  в периферической крови беременных III триместра с обострением герпес-вирусной инфекции в зависимости от титра антител IgG к вирусу простого герпеса 1 типа. Установлено, что обострение герпес-вирусной инфекции в период гестации способствует активации процессов перекисного окисления липидов, регистрируемого по содержанию ТБК-активных продуктов (малонового диальдегида), повышению содержания фосфолипазы  $\rm A_2$ , наиболее выраженное при титре антител IgG к ВПГ-1 1:12800 и является причиной деструктивных процессов в составе липидов эритроцитов.

Ключевые слова: беременность, герпес-вирусная инфекция, фосфолипаза А,, перекисное окисление липидов

# ACTIVITY PHOSPHOLIPASE A<sub>2</sub> AND STATE OF PROCESSES OF PEROXIDE OXIDATION OF LIPIDS IN THE PERIPHERIC BLOOD AT PREGNANT WITH THE HERPES-VIRUS INFECTION CONTAMINATION

#### Ishutina N.A.

Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology Respiratory of SB RAMS, Blagoveshchensk, e-mail: ishutina-na@mail.ru

In work the state of processes of peroxide oxidation of lipids and the maintenance phospholipase  $A_2$  in periphery blood pregnant III trimester with an exacerbation of herpes-virus infection contamination in dependence on antiserum capacity IgG to virus of simple herpes of 1 type is investigated. It fixed, that the exacerbation of herpes-virus infection contamination in the season {term} gestation promotes an activation of processes of peroxide oxidation of the lipids recorded under the maintenance of TBK-awake products (malonic dial), rising of the maintenance phospholipase  $A_2$ , the most express at antiserum capacity IgG to BIII-1 1:12800 and is the cause of the destructive processes in composition of lipids of erythrocytes.

Keywords: pregnancy, herpes-virus infection, phospholipase A,, peroxide oxidation of lipids

Многочисленные исследования следних лет свидетельствуют о возрастающем значении герпес-вирусных заболеваний в развитии акушерской патологии. Преимущественное значение отводится вирусу простого герпеса (ВПГ) и цитомегаловирусу и их способности инфицировать плод [5]. Важную роль в патогенезе герпес-вирусной инфекции (ГВИ) играет интенсификация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) [6]. ПОЛ, являясь одним из важных биологических процессов в организме, позволяет выявить возможный переход обратимых изменений в необратимые [7]. Дестабилизация биологических процессов при ГВИ происходит при накоплении в организме вторичных продуктов ПОЛ [4, 6], обладающих токсическим действием, основным из которых является малоновый диальдегид (МДА), по содержанию данного метаболита в плазме судят о выраженности ПОЛ в организме, особенно при возникновении в нем деструктивных процессов, определяя, таким образом, степень выраженности патологических реакций [2].

Под действием конечных продуктов ПОЛ активируется фермент фосфолипаза  $A_2$ , субстратом для которой являются фосфолипиды клеточных мембран, после гидролиза и отщепления от фосфолипидов свободных жирных кислот образуются медиаторы широкого спектра клеточных процессов провоспалительного характера. В итоге образование продуктов гидролиза фосфолипидов с участием фосфолипазы  $A_2$  способствует тканевому воспалению и нарушению гемостаза [1, 8].

В доступной литературе мы не нашли данных об исследовании фосфолипазы  $A_2$  у беременных с ГВИ. Поэтому цель исследования состояла в изучении активности фосфолипазы  $A_2$  в периферической крови беременных III триметра с обострением ГВИ в зависимости от активности процессов ПОЛ и титра антител IgG к ВПГ-1.

### Материал и методы исследования

В основу работы положены клинико-лабораторные результаты исследований 60 беременных с обострением ГВИ в III триместре гестации. В зависимости от титра антител IgG к ВПГ-1 беременные были разделены на две группы. Первую группу составили

30 женщин с титром антител IgG к ВПГ-1 1:3200, вторую — с титром антител IgG к ВПГ-1 1:12800. В качестве группы контроля обследованы 30 практически здоровых беременных на том же сроке.

Активность секретируемой фосфолипазы  $A_2$  в периферической крови беременных определяли иммуноферментным методом анализа с помощью наборов реактивов фирмы «Саутап chemical» (США). Об интенсивности процессов ПОЛ судили по накоплению ТБК-активных продуктов (МДА), концентрацию которого определяли общепринятым методом с применением тиобарбитуровой кислоты по методу В.Б. Гаврилова и соавт. [3].

Титр антител к ВПТ-1 определяли по динамике антител IgG с помощью стандартных тест-систем ЗАО «Вектор-Бест» (Новосибирск) на микропланшетном ридере «Stat-Fax 2100» (USA). Все исследования были проведены с учетом требований Хельсинской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденные Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 226. Все участники исследований подписывали протоколы добровольного информированного согласия.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью «Автоматизированной системы диспансеризации» (правообладатель ФГБУ «ДНЦ ФПД» СО РАМН, 2005 г, версия 2.5). Проверку нормальности распределения проводили по критерию Колмагорова-Смирнова. Анализируемые в статье данные имели нормальное распределение. Поэтому проводился расчет средней арифметической (М) и ошибки средней арифметической (троверку гипотезы о статистической значимости различных двух выборок проводили с помощью критерия t-Стьюдента и считали значимыми при p < 0,05.

# Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных результатов исследования показал, что при обострении ГВИ в период гестации в периферической крови беременных с титром антител IgG к ВПГ-1 1:3200, отмечалась незначительная интенсификация ПОЛ, о чем свидетельствовало недостоверное увеличение содержания ТБК-активных продуктов (МДА), по сравнению с аналогичными показателями группы контроля (таблица).

Содержание продуктов ПОЛ и фосфолипазы  $A_2$  в периферической крови беременных с обострением герпес-вирусной инфекции (M  $\pm$  m)

Группа	ТБК-активные продукты (МДА), мкмоль/л	Фосфолипаза А,, нг/мл
Контроль	$0.99 \pm 0.06$	$0,45 \pm 0,08$
Титр антител IgG к ВПГ-1		
1:3200	$1,13 \pm 0,04$	$0,53 \pm 0,08$
1:12800	$1,33 \pm 0,03, p < 0,001$	$0.70 \pm 0.06$ , p < 0.001

 $\Pi$  р и м е ч а н и е . p — уровень значимости различий между показателями с контрольной группой.

У беременных второй группы (титр антител IgG к ВПГ-1 1:12800) содержание ТБК-активных продуктов (МДА) в периферической крови превышало физиологический допустимый уровень на 34% (p < 0.001), по сравнению с контролем (см. таблицу).

Следует отметить, что особое место среди ферментов, участвующих в липидном обмене занимает фосфолипаза А<sub>2</sub>. За счет роста активности данного фермента происходит снижение уровня ненасыщенных жирных кислот в условиях повышенного образования их из фосфолипидов. Исследование содержания фосфолипазы А, периферической крови беременных III триместра с обострением ГВИ показало, что при титре антител IgG к ВПГ-1 1:12800, на фоне увеличения содержания ТБК-активных продуктов (МДА) (см. таблицу) и снижения количества антиоксиданта α-токоферола [4], концентрация данного соединения увеличивалась на 56%, по сравнению с контролем (см. таблицу). При титре антител IgG к ВПГ-1 1:3200 в периферической крови беременных статистически значимых изменений в содержании данного энзима установлено не было (табл.). Продукты гидролиза фосфолипидов фосфолипазой А, (лизофосфатидилхолин и арахидоновая кислота) могут участвовать напрямую или опосредовано в синтезе значительного числа различных биологически активных веществ провоспалительного характера простагландинов, тромбоксанов, лейкотриенов [10]. Лизофосфатидилхолин обладает свойствами хемоаттрактанта для циркулирующих моноцитов; он способен вызывать явления лизиса в плазматической мембране клеток эндотелия, инициируя их гибель по типу апоптоза [9]. Следовательно, повышение активности фосфолипазы А, в периферической крови беременных с обострением ГВИ коррелировало с содержанием продуктов ПОЛ и может являться прогностическим фактором в оценке степени деструктивных изменений мембранного аппарата, в том числе эритроцитов.

### Заключение

Обострение ГВИ в период гестации приводит к интенсификации процессов ПОЛ, увеличению активности провоспалительного фермента фосфолипазы А, способствует гидролизу мембранных фосфолипидов с образованием токсических продуктов лизофосфатидилхолина и арахидоновой кислоты; является причиной нарушения структурнофункционального состояния эритроцитов периферической крови беременных. Выявленные изменения наиболее выражены при титре антител IgG к ВПГ-1 1:12800. Полученные результаты исследования позволяют предположить, что изменения, происходящие в составе липидов периферической крови и активности фосфолипазы А, при ГВИ, могут служить критериями для целенаправленной корригирующей терапии беременных с обострением ГВИ.

#### Список литературы

- 1. Братусь В.В., Талаева Т.В. Воспаление и проатерогенные нарушения обмена липопротеинов: взаимосвязь и причинно-следственная зависимость (обзор литературы) // Украинский ревматологический журнал. 2002. Т. 7, № 1. С. 13—22.
- 2. Владимиров Ю.А, Арчаков Р.М. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М.: Наука, 1972. 252 с.

- 3. Гаврилов В.Г., Гаврилова А.Р., Мажуль Л.М. Анализ методов определения продуктов перекисного окисления липидов в сыворотке крови по тесту с тиобарбитуровой кислотой // Вопросы медицинской химии. 1987. № 1. С. 118—121
- 4. Дорофиенко Н.Н., Ишутина Н.А. Изменения липидного спектра сыворотки крови у женщин во время беременности при поражении организма герпес-вирусной инфекцией // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2008. Вып. 28. С. 25–28.
- 5. Дурасова Н.А. Беременность и герпес-вирусная инфекция // Справочник фельдшера и акушерки. 2010. № 8. С. 24—29.
- 6. Фетоплацентарная система при герпесной инфекции / М.Т. Луценко, И.А. Довжикова, А.С. Соловьева [и др.]. Благовещенск, 2003. 200 с.
- 7. Изменения липидного обмена у беременных с гестозом / О.В. Поршина, А.Н. Кильдюшов, Л.В. Ледяйкина [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. -2009.-T.16, № 1.-C.103-105.
- 8. Влияние липидов ЛПНП на активность секреторной фосфолипазы  $A_2$  группы IIA / Е.В. Самойлова, А.А. Пиркова, Н.В. Проказова [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2010. Т. 150, № 7. С. 45–47.
- 9. Титов В.Н.Диагностическое значение определения содержания фосфолипазы  $A_2$  в липопротеинах плазмы крови и функциональные связи с С-реактивным белком // Клиническая лабораторная диагностика. 2010. № 8. С. 3–16.
- 10. Анализ спектра фосфолипидов и активности фосфолипазы  $A_2$  тромбоцитов у беременных с поздним токсикозом, больных гипертонической болезнью / М.М. Шехтман, Ю.Г. Расуль-Заде, К.М. Хайдарова [и др.] // Акушерство и гинекология. 1997. № 4. С. 15—17.

УДК 619:616.995.121.3

# КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ ГЕЛЬМИНТОВ ОБЩИХ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

<sup>1</sup>Сарбашева М.М., <sup>1</sup>Биттирова А.А., <sup>2</sup>Атабиева Ж.А., <sup>2</sup>Биттиров А.М., <sup>2</sup>Биттиров А.М.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», Нальчик, e-mail: bam\_58@mail.ru; <sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия им. В.М. Кокова», Нальчик, e-mail: bam 58@mail.ru

При анализе количества видов гельминтов (возбудителей зоонозов) у человека в 1999-2012 гг. увеличилось с 7 до 10 видов (на 30%), в том числе цестод с 3 до 5 видов (на 40%) и нематод с 4 до 5 видов (на 20%). У человека и собак прослеживается биологический прогресс возбудителей зоонозов. Количества видов гельминтов у собак увеличилось с 5 до 8 видов (на 37,5%), в т.ч. цестод с 2 до 3 видов (на 33,3%) и нематод с 3 до 5 видов (на 40%). В составе гельминтофауны общих для человека и животных доминировали классы Nematoda (6 видов) и Cestoda (5 видов) над классом Trematoda (3 вида).

Ключевые слова: Кабардино-Балкарская Республика, фауна, гельминт, эпидемиология, эпизоотология, зона, человек, зооноз, экология, инвазия, нематода, цестода, трематода

# QUANTITATIVE ANALYSIS HELMINTH FAUNA COMMON TO HUMANS AND ANIMALS IN THE KABARDINO-BALKAR REPUBLIC

<sup>1</sup>Sarbasheva M.M., <sup>1</sup>Bittirova A.A., <sup>2</sup>Atabieva Z.A., <sup>2</sup>Bittirov A.M., <sup>2</sup>Bittirov A.M.

<sup>1</sup>FGBOU VPO «Kabardino-Balkar State University kh. M. Berbekov», Nalchik, e-mail: bam\_58@mail.ru; <sup>2</sup>FGBOU VPO «Kabardino-Balkar State Agricultural Academy V.M. Kokov», Nalchik, e-mail: bam 58@mail.ru

When analyzing the number of helminth species (causative agents of zoonoses) in humans in 1999–2012 years. increased from 7 to 10 species (30%), including cestodes from 3 to 5 species (40%) and nematodes from 4 to 5 species (20%). In humans and dogs can be traced biological agents of zoonotic diseases progress. Number of species of worms in dogs has increased from 5 to 8 species (37,5%), including cestodes from 2 to 3 species (33,3%) and nematodes from 3 to 5 species (40%). In the composition of helminth fauna common to humans and animals dominated the class Nematoda (6 species) and Cestoda (5 species) of the class Trematoda (3 species).

Keywords: Kabardino-Balkar Republic, fauna, helminth, epidemiology, epizootology, zone, human, zoonoses, ecology, invasion, nematode, cestode, trematode

Ретроспективное изучение фауны гельминтов человека и животных и их эпидемиологических и эпизоотологических характеристик отвечает интересам прогнозирования количественных значений зоонозов паразитарной этиологии в государственных и региональных масштабах и может использовано при разработке мониторинговых программ по оценке ситуаций по паразитозам [1, 2].

Во всем мире наблюдается биологический прогресс по паразитарной заболеваемости детей и взрослого населения, а также животных, что обусловлено низкой санитарной культурой производства продуктов животноводства [3].

Большинство известных ученых отмечают непосредственное и косвенное влияние человеческого и техногенного факторов на динамику эпидемиологического и эпизоотологического процесса инвазий во времени и в пространстве, а также на увеличение

биоразнообразия общих паразитозов человека и животных [4–6].

**Целью работы** является сравнительный количественный анализ гельминтофауны общей для человека и животных в Кабардино-Балкарии.

# Материалы и методы исследований

Для изучения гельминтофауны и особенностей циркуляции возбудителей было осуществлено 18 экспедиционных выездов в различные населенные пункты республики, подвергнуты анализу отчетные данные КБ СЭС за 1999-2012 гг. За время выездов исследовали 57 почва приусадебных хозяйств, фекалии животных; проводили обследование более 1800 голов животных 6 видов на гельминтозы. Во время работы применялись копрологические, эпизоотологические методы исследования. Гельминтологическое обследование человека проводили методом Като. Гельминтофауну животных, интенсивность и экстенсивность инвазии устанавливали методами гельминтоовоскопии по Фюллеборну, полных и неполных гельминтологических вскрытий (по К.И. Скрябину, 1928). Работу проводили на базе Кабардино-Балкарской Республиканской ветеринарной лаборатории. Применялась статистическая обработка данных по программе «Биометрия».

# Результаты исследования и их обсуждение

Анализ литературных данных и результатов собственных исследований показало, что возбудители зоонозных инвазий у человека и животных имеют общность 1. При сравнительном анализе количества видов гельминтов у человека за в 1999 и 2012 гг. увеличилось с 7 до 10 видов (на 30%), в том числе цестод с 3 до 5 видов (на 40%) и нематод с 4 до 5 видов (на 20%). У крупного рогатого скота в ретроспективном аспекте увеличение или уменьшение числа видов

гельминтов зоонозной природы не произошло. Из числа возбудителей зоонозов определено 3 вида трематод и по 1 виду цестод и нематод. У буйволов, овец, коз и яков выделено по 4 вида, в т.ч. по 2 вида трематод и по 1 виду цестод и нематод. У лошадей из возбудителей зоонозов в этот период определен 1 вид цестод. У собак прослеживается биологический прогресс возбудителей зоонозов. Количества видов гельминтов увеличилось с 5 до 8 видов (на 37,5%), в т.ч. цестод с 2 до 3 видов (на 33,3%) и нематод с 3 до 5 видов (на 40%). В составе гельминтофауны общих для человека и животных доминировали представители классов Nematoda (6 видов) и Cestoda (5 видов) над классом Trematoda (3 вида) (таблица).

Количественный состав фауны гельминтов общих для человека и животных в Кабардино-Балкарской Республике (А.М. Биттиров, 1999 г.) – 1 и по результатам собственных исследований (2012 г.) – 2

	Кол-во	видов			Класс			
Вид	гельм	интов	Trematoda		Cestoda		Nematoda	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Человек	7	10	-	-	3	5	4	5
КРС	5	5	3	3	1	1	1	1
Буйвол	4	4	2	2	1	1	1	1
Овца	4	4	2	2	1	1	1	1
Коза	4	4	2	2	1	1	1	1
Як	4	4	2	2	1	1	1	1
Лошадь	-	1	-	-	-	1	-	-
Собака	5	8	-	-	2	3	3	5
Всего (абс.)	33	40	11	11	10	14	12	15
Всего (%)	82,5	100	100	100	71,4	100	80,0	100

Условные обозначения: 1 – 1999 год; 2 – в настоящее время (2012 г.)

Изменение экологических факторов способствовали увеличению биоразнообразия гельминтов общих для человека и животных. За последние десятилетия в регионе произошли существенные изменения агроклиматических условий — рост суммы осадков, увеличение повторяемости теплых дней в зимний период. В этом плане мы согласны с Ф.И. Василевичем [2003], который связывает рост видового состава возбудителей зоонозов с низкой санитарной культурой населения и игнорированием сроков и кратности дегельминтизации животных.

#### Заключение

При сравнительном анализе количества видов гельминтов у человека в 1999–2012 гг. увеличилось с 7 до 10 видов (на 30%), в том числе цестод с 3 до 5 видов (на 40%) и нематод с 4 до 5 видов (на 20%). У человека и собак прослеживается биологический прогресс возбудителей зоонозов. Количества у собак видов гельминтов увеличилось с 5

до 8 видов (на 37,5%), в т.ч. цестод с 2 до 3 видов (на 33,3%) и нематод с 3 до 5 видов (на 40%). В составе гельминтофауны общих для человека и животных доминировал классы Nematoda (6 видов) и Cestoda (5 видов) над классом Trematoda (3 вида).

#### Список литературы

- 1. Василевич Ф.И. Эпизоотический процесс опасных гельминтозов животных//Ветеринарная практика. 2003. № 2. С. 22—24.
- 2. Глебов С.В. Зоонозы паразитарной этиологии//Медицинская паразитология и тропические болезни. 2007. № 4 С. 43–45
- 3. Косминков Н.Е. Биологические основы профилактики гельминтозов животных // Учебник по ветеринарной паразитологии. 1999. С. 77–80.

  4. Лученков К.Н. Биоразнообразие паразитарных
- 4. Лученков К.Н. Биоразнообразие паразитарных комплексов сельскохозяйственных животных // Вестник РАСХН. 2006. № 5. С. 93–96. 
  5. Петров Ю.Ф. Усовершенствование системы сани-
- 5. Петров Ю.Ф. Усовершенствование системы санитарно-гельминтологического надзора в объектах животноводства // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов Всероссийской научной конференции Всеросс. общества гельминтологов. М., 2007. С. 202–205.
- 6. Сергиев В.П. Экологические аспекты эпидемиологии, эпизоотологии и профилактики паразитозов в РФ // Гигиена и санитария. -2005. -№ 4. -C. 37–40.

УДК 618.29-007.2:159.922:612.821.3

# ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ВНУТРИУТРОБНОЙ ЗАДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ НА ДИНАМИКУ РОСТА ДЕТЕЙ

### Щуров В.А., Сафонова А.В.

ФГБУ «РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Минзравсоцразвития Российской Федерации, Курган, e-mail: shchurovland@mail.ru

Исследованы особенности взаимосвязи увеличения массы и продольных размеров тела и его частей у здоровых новорожденных (535), детей с задержкой внутриутробного развития (938) и 221 детей с отставанием в росте одной из нижних конечностей. Использованы методы антропометрии детей, ультразвуковое исследование плода и оценка психического развития дошкольников. В этих группах обследуемых выявлены характерные различия динамики продольных размеров тела, отнесенных к его массе. Показано, что церебральный тип конституции появляется у детей при отсутствии диспластической задержки роста тела. Для успешного психического развития дошкольников благоприятны не максимальные, а средние размеры тела летей

Ключевые слова: рост новорожденных, задержка развития, психологическое развитие

# EFFECT OF DIFFERENT FORMS INTRAUTERINE DEVELOPMENT OF DYNAMICS GROWTH CHILDREN

### Schurov V.A., Safonova F.V.

Federal State Institution «Russian Ilizarov Scientific Centre «Restorative Traumatology and Orthopaedics» Department of Health and Social Development,

Kurgan, e-mail: shchurovland@mail.ru

The features of the relationship of weight and longitudinal dimensions of the body and its parts in healthy infants (535), children with intrauterine growth retardation (938), and 221 children with a delay in the growth of one of the lower extremities. The methods of anthropometry of children, fetal ultrasound and assessment of mental development of preschool children. In these groups, the subjects identified specific differences in body size of the longitudinal dynamics attributed to its mass. It is shown that the type of cerebral constitution appears in children in the absence of dysplastic stunted body. For successful mental development of preschool children are favorable not the maximum, and the average body size of children.

Keywords: Growth infants, delayed development, mental development

В последние десятилетия в сферу деятельности врача вошел контингент детей с очень низкой массой тела, что связано в частности с применением современных неонатальных технологий [1]. У таких детей высок процент заболеваний и перинатальных потерь, что обусловлено часто встречающимися генетически обусловленными, инфекционными и церебральными патологическими состояниями. Асимметричная внутриутробная задержка роста плода бывает при отставании в развитии внутренних органов и недостаточной массе тела вследствие недостаточности поступления энергетических веществ и пластических материалов через плаценту или неспособности плода их усвоить. При этом масса доношенного плода не превышает 3000 г.

Состояние матери оказывает существенное влияние на антропометрические параметры новорожденных. При этом имеют значение такие факторы, как возраст женщины, масса и длина её тела, паритет родов [2]. Различные соматические заболевания матери повышают риск рождения ребенка с задержкой внутриутробного развития

(ЗВУР). Следовательно, явная или скрытая патология матери может быть причиной рождения детей со сниженными антропометрическими показателями [3]. Вероятность летального исхода у детей с массой тела менее 2500 г в 40 раз выше, чем у детей с нормальной массой тела, у детей с массой тела менее 1500 г – выше в 200 раз [4].

Материальные затраты на выхаживание новорожденных с очень низкой массой тела при рождении превышают расходы на все другие виды медицинской помощи [1, 5]. Социальная значимость проблем, возникающих после рождения больных детей, определяются также длительностью постнатальной адаптации и необходимостью помощи выжившему ребенку-инвалиду на протяжении его последующей жизни.

Представление о том, что маловесные дети с ЗВУР не добирают в развитии только по причине гипотрофии, нуждается в проверке. И прежде всего потому, что после рождения они в состоянии компенсировать отставание в росте. Компенсация в продольном росте тела характерна и для детей с отставанием в росте одной из нижних

конечностей, то есть с ортопедической патологией. В отличие от этих групп детей, у больных с детским церебральным параличом (ДЦП) наблюдается задержка психического развития.

**Цель исследования** — анализ динамики размеров тела детей с задержкой внутриутробного развития и возможности компенсации отставания в их физическом и психологическом развитии в дошкольном возрасте.

#### Материал и методы исследования

Проанализированы антропометрические показатели 938 новорожденных с ЗВУР, у которых на момент рождения в срок масса тела была менее 3000 кг, а также 112 детей с ДЦП. В клинике института обследовано 221 детей от 3 до 14 лет с укорочением одной из нижних конечностей до и после их оперативного уравнивания по методу Илизарова, проанализированы показатели роста и массы тела этих детей при рождении. В качестве контрольной обследована группа здоровых новорожденных (535).

Дополнительно у 100 плодов с ВУЗР и 51 без патологии развития в сроки 22 и 32 недели с помощью ультразвуковой установки фирмы «Siemens G-60» (ФРГ) исследованы основные антропометрические параметры.

У 86 выпускников детских садов города Кургана, в том числе у 21 ребёнка, имевшего в анамнезе ЗВУР, определялись показатели развития по методике диагностики психологической готовности детей к обучению в школе [14] по 6 шкалам (слуховая и зрительная память, внимание, аналитическое мышление, произвольность психических процессов).

# Результаты исследования и их обсуждение

Средние величины длины и массы тела у здоровых доношенных детей составили соответственно  $52.8 \pm 0.2$  см и  $3524 \pm 37$  г, у больных с ЗВУР —  $49.5 \pm 0.2$  см и  $2763 \pm 18$  г, то есть меньше должных величин на 3.3 см ( $p \le 0.001$ ) и на 761 г ( $p \le 0.001$ ). У детей с аномалией развития одной из нижних конечностей эти же по-казатели были меньше нормы на 3.1 см ( $p \le 0.001$ ) и 570 г ( $p \le 0.001$ ). У детей с ДЦП отставание показателей было ещё большим (7.5 см и 1388 г).

Обнаружено, что продольные размеры тела новорожденных находятся в прямой линейной зависимости от его массы. При этом у больных детей имеется прежде всего отставание в увеличении массы тела (рис. 1).

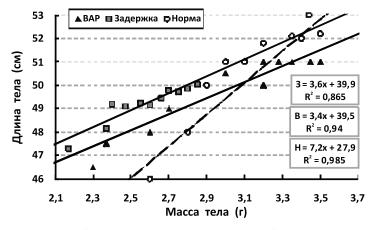


Рис. 1. Зависимость продольных размеров тела новорожденных от его массы в норме, при 3BVP и при врожденной аномалии развития конечности

Отставание в увеличении массы тела больных новорожденных сопровождается соответствующим отставанием у них и по-казателей функциональной зрелости. Если у здоровых новорожденных показатели функциональной зрелости Апгар-1 и Апгар-2 составили соответственно  $7,55\pm0,02$  и  $8,62\pm0,02$ , при ЗВУР они были меньше  $-7,07\pm0,04$  ( $p\leq0,001$ ) и  $8,37\pm0,05$  ( $p\leq0,001$ ). Ещё ниже эти показатели были при ДЦП  $-5,56\pm0,63$  и  $6,78\pm0,62$ .

Наиболее важным моментом является то, что у плодов с диспластической задержкой роста позднее происходит алло-

метрическое отставание темпа изменения продольных размеров тела от объёмных. После достижения массой тела 1500 г темп прироста продольных размеров тела снижается, и угловой коэффициент уравнения линейной регрессии взаимосвязи продольных и объёмных размеров у них оказывается меньше нормы в 2 раза. Поэтому если рассматривать только средние величины массы и длины тела доношенных здоровых новорожденных и детей с отклонениями в развитии, то выявить различия между группами трудно. Сравнивая же имеющиеся конкретные показатели роста и массы тела

новорожденных с должными величинами, можно выявить относительную недостаточность весовых показателей, характерную для той или иной аномалии развития.

Следует заметить некоторые особенности динамики изменения продольных размеров тела у недоношенных больных с ДЦП. В этой группе больных угловой коэффициент уравнения линейной регрессии взаимосвязи продольных размеров тела составляет 16,1 см на кг массы, в то время как в норме -7,7 см.

Бипариетальный размер головы плода увеличивался по мере роста продольных размеров тела, поскольку данный размер

является одним из показателей, связанных с продольным ростом тела. Особенностью новорожденных с ЗВУР является то, что при увеличении продольных размеров тела на величины более 50 см размеры головы становились не больше, как в норме, а меньше (рис. 2). Асимметричная задержка развития плода, сопровождающаяся отставанием массы при продолжающемся продольном росте тела за пределы 51 см, подразумевает диспропорциональный рост конечностей и головы. Возможно, поэтому причиной перенашивания беременности при ЗВУР могут быть относительно небольшие размеры головы плода.

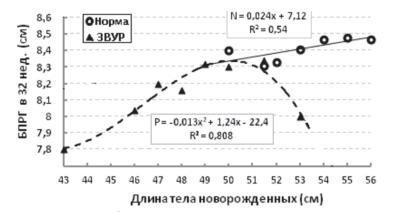


Рис. 2. Бипариетальный размер головы плода при различной длине тела новорожденных в норме и при ЗВУР

При сопоставлении продольных размеров тела и длины бедра у плодов в 32 недели беременности оказалось, что темп роста бедра в срок от 22 до 32 недель беременно-

сти наиболее высокий у плодов обеих групп при длине тела 50 см. Наименьшими были показатели увеличения длины бедра при росте тела 52,4 см (рис. 3).

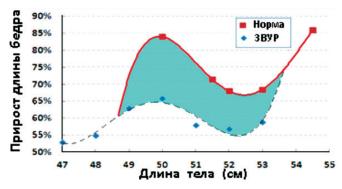


Рис. 3. Зависимость прироста длины бедра плода от 22 до 32 недели беременности от продольных размеров его тела В группе больных с ЗВУП отставание в росте тела никакого отношения к формированию данного конституционального типа не имеет. Обнаружено, что у детей с ВЗУР даже при обхвате головы 35–36 см показатель функциональной зрелости Апгар-1 составляет всего лишь  $7,10\pm0,11$ , в то время как у здоровых детей  $-7,57\pm0,03$  ( $p\leq0,001$ ).

Установлено, что при длине тела 49 см у нормально развивающихся плодов должен наблюдаться абсолютный максимум темпа роста головы (67%) и абсолютно большие

её размеры. Обнаруженный факт подтверждает известную теорию обратного градиента развития Чайлда [7]: при длительном воздействии слабых доз внешних неблаго-

приятных факторов (например, гипоксии) происходит дифференциальная адаптация краниального конца плода, имеющего более высокий уровень физиологической активности, и избирательное ускорение его роста. Именно кранио-каудальный градиент скорости роста может лежать в основе формирования краниального (мыслительного) типа конституции (развитый мозг при относительно небольших размерах тела).

У детей дошкольного возраста (6 лет) средний рост тела составил у девочек

 $120,5\pm1,1$  и см у мальчиков  $119\pm0,7$  см. У больных с ЗВУР —  $117,7\pm1,4$ . У данной группы больных масса тела была достоверно меньше на 2,1 кг (p<0,05). Отставание показателей психического развития больных детей данной группы было несущественным и касалось параметров памяти (рис. 5). При этом увеличение размеров тела за пределы средних величин сопровождалось не ускорением, а задержкой у исследуемых показателей развития (рис. 5).

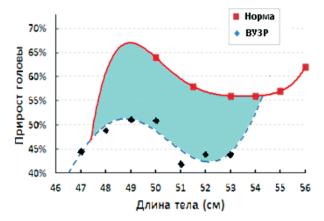


Рис. 4. Зависимость прироста бипариетального размера головы плода от 22 до 32 недели беременности от продольных размеров его тела



Рис. 5. Показатели психологической готовности к обучению в школе (в баллах) у здоровых детей и при ЗВУР

При анализе зависимости уровня психологической готовности дошкольников к обучению в школе от массы при рождении обнаружилось, что неблагоприятным является как отставание массы (менее  $2800 \, \text{г}$ ), так и её избыточность. Оптимальное значение среднего бала  $7.5 \pm 0.2$  наблюдалось при массе тела  $3.59 \pm 0.013$  кг. При анализе влияния роста подростков на уровень психического развития оптимальные его значения выявлены не у низкорослых ( $109 \, \text{см}$ ),

и не у высокорослых детей (130 см), а при средних значениях длины тела ( $119 \pm 7$  см).

В постнатальном периоде динамика увеличения продольных размеров тела у здоровых девочек и больных с отставанием в росте одной из конечностей практически одинаковая, у мальчиков с укорочением конечности более 5 см постоянная составляющая уравнения регрессии возрастной динамики роста тела равнялась 82 см, в то время как в норме — 87 см. У больных с ДЦП от-

ставание в росте тела в дошкольном периоде достигало 5 см, однако к 10-летнему возрасту по этому показателю они догоняли здоровых сверстников. Такая же динамика характерна и для массы тела. И только в период полового созревания масса тела у здоровых детей увеличивалась относительно быстрее, чем у больных с ДЦП.

Следует отметить, что в группе больных с отставанием в росте одной из нижних конечностей в период 8–13 лет развивалась артериальная гипертензия, которая является фактором, способствующим ускорению продольного роста тела [8]. Такая ускоряющая рост гипертензия не характерна при системных врожденных заболеваниях. Она появляется исключительно у детей с асимметрией в длине конечностей. Поэтому, например, при ДЦП среднее систолическое АД на протяжении периода роста не только не опережало показатели возрастной нормы, но и было ниже их на 11% (p < 0,001).

Таким образом, для детей с ДЦП как в пренатальном, так и в постнатальном периоде развития характерны периоды замедления и наверстывающего ускорения продольного роста тела. Но в отличие от детей с врожденным отставанием в росте одной из нижних конечностей, у детей с ДЦП не наблюдалось увеличение системного артериального давления.

## Выводы

- 1. Отставание в динамике массы тела при диспластической асимметричной внутриутробной задержке развития носит системный характер. Вид нарушения роста новорожденных можно определить по степени соответствия относительного продольного размера тела детей графику динамики этих размеров в норме или при патологических состояниях.
- 2. Компенсация продольных размеров тела плода при нарушении динамики раз-

вития осуществляется, в первую очередь, за счет изменения темпа роста конечностей.

- 3. При задержке роста головы у больных с ЗВУР перенашивание беременности не сопровождается адекватным увеличением краниальных размеров.
- 4. Выявлены условия рождения детей с церебральным конституциональным типом (избирательное ускорение роста головы при сохранении продольных размеров тела на уровне 49 см без признаков ЗВУР). Уточнено, что рождение детей церебрального типа конституции по описанному С.Чайлдом механизму избирательной задержке роста корпуса и конечностей возможно лишь у здоровых новорожденных
- 5. Наиболее благоприятные условия психологической готовности детей к школьному обучению наблюдаются у дошкольников в пределах возрастных нормативных значений антропометрических показателей тела.

#### Список литературы

- 1. Комплексная реабилитация недоношенных детей с перинатальным поражением в стационаре второго этапа выхаживания /Бомбардирова Е.П., Моисеева Т.Ю., Морозова Н.А. и др. // Педиатрия. -2001. -№ 3. -C. 96-99.
- 2. Желоховцева, И.Н. К методике изучения вопросов акселерации в группе детей // Здравоохранение. Международный журнал. 1971. № 2. –С. 145–154.
- 3. Полянский Д.А., Парусов В.Н. Оценка соответствия физического развития новорожденных гестационному возрасту // Вестник российской ассоциации акушеров-гинекологов. 1997. № 3. C. 114–118.
- 4. Волгина С.Я. Физическое развитие подростков, родившихся недоношенными // Здравоохр. Росс. Фед.  $2002.-N\!\!_{2}2.-C.39$ –40.
- 5. Petrov S. Economic consequences of preterm birth and low birthweight // BJOG.  $-\,2003$  apr. Vol. 110. Suppl. 20. P. 17–23.
- 6. Гребенщикова О.Ю. Диагностика психологической готовности детей 6-7 лет к обучению в школе: методическое пособие. Курган: КГУ, 2009. 28 с.
- 7. Child C.M. Patterns and problems of development. Chicago: Univ. Press, 1941. 779 p.
- 8. Артериальная гипертензия и продольных рост у детей и подростков с заболеваниями опорно-двигательного аппарата / В.А. Щуров, В.И. Шевцов, Т.И. Иванова, В.Д. Шатохин // Педиатрия. 1985. № 3. С. 40–42.

УДК 57.021:612.084:615.214.22

# ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ 1,5-БЕНЗОДИАЗЕПИНОНА-2 И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ

### Епишкин И.В., Коренюк И.И., Гамма Т.В.

Таврический национальный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, e-mail: igor.epishkin2013@yandex.ua

В серии стресс-тестов исследованы особенности поведенческих реакций крыс при действии 1,5-бензодиазепинона-2 и его производных в дозах 5, 25, 50 и 100 мг/кг. В результате сравнения тих показателейс таковыми эталонного препарата диазепама (5 мг/кг), выявлено, что под влиянием 1,5-бензодиазепинона-2 и его трех производных (4-метил-1,5-бензодиазепинон-2, 3-метил-1,5-бензодиазепинон-2, 5-формил-3метил-1,5-бензодиазепинон-2) поведение крыс в зависимости от уровня аверсивности теста существенно изменяется. В целом установлено, что тестируемые вещества в зависимости от дозы способны проявлять психотропные (антистрессорные, анксиолитические, седативные, антидепрессантные) свойства.

Ключевые слова: бензодиазепин, стресс, крысы

# FEATURES BEHAVIORAL RATS UNDER THE INFLUENCE 1.5-BENZODIAZEPINONE-2 AND ITS DERIVATIVES

# Epishkin I.V., Korenyuk I.I., Gamma T.V.

Taurida National V.I. Vernadsky University, Simferopol, e-mail: igor.epishkin2013@yandex.ua

In a series of stress tests examined behavioral characteristics of rats under the influence of 1,5-benzodiazepinone-2 and its derivatives in doses of 5, 25, 50 and 100 mg/kg. As a result, comparison of the test substances with those of the reference drug diazepam (5 mg/kg) showed that under the influence of 1,5-benzodiazepinone-2 and its three derivatives (4-methyl-1,5-benzodiazepinone-2, 3-methyl-1,5-benzodiazepinone-2, 5-formyl-3-methyl-1,5-benzodiazepinone-2), the behavior of rats, depending on the level of aversive test changes significantly. In general, found that the test substance in a dose can be psychotropic (antistress, anxiolytic, sedative, anti-depressant) properties.

Keywords: benzodiazepine, stress, rats

Известно, что химические соединения с предполагаемыми терапевтическими свойствами обязательно проходят этап их физиологического изучения на животных с целью определения общих свойств и механизма действия [3]. К таким веществам можно отнести производные 1,5-бензодиазепинона-2, которые недавно были получены в результате целенаправленного синтеза [1] и естественно, существует потребность в изучении их биологической активности. Так как 1,5-бензодиазепинон-2 и его новые производные являются структурными гомологами 1,4-бензодиазепина, то естественно, следует ожидать, что они могутобладатьпсихотропными свойствами.

**Целью** настоящей работы было выяснение наличия, направленности и выраженности психотропных свойств 1,5-бензодиазепинона-2 и его новых производных, и сопоставить их эффекты с таковыми терапевтической дозы диазепама.

## Материалы и методы исследования

Исследование психотропныхэффектов1,5-бензодиазепинона-2 (БД1) и его трех производных (4-метил-1,5-бензодиазепинона-2 (БД2), 3-метил-1,5-бензодиазепинона-2 (БД3) и 5-формил-3-метил-1,5-бензодиазепинона-2 (БД4) было проведено на 60 белых беспородных крысах-самцах массой 180–220 г,

которые были разделены на 6 групп по 10 особей в каждой. За 30 мин до тестирования одной группе вводили физиологический раствор (контроль), другой — диазепам (препарат сравнения) в дозе 5 мг/кг и четырем — тестируемые вещества в одной из следующих доз 5, 25, 50 и 100 мг/кг, которые растворяли в физиологическом растворе и вводили внутрибрющинно. Объем вводимого раствора составлял 0,2 мл.

Изучение психотропной активности проводили вэкспериментальных тестах-моделях: «открытое поле» [6], «черно-белая камера»[5], «подвешивание за хвост» [8] и тест Порсолта [10].

Полученные результаты сравнивались с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни. Для наглядного предоставления результатов использовали условные единицы (%).

При выполнении экспериментов соблюдали нормы и принципы, утверждённые Постановлением первого национального конгресса по биоэтике (Киев, 2001) и Законом Украины «О защите животных от жестокого обращения» от 21.02.2006, с изменениями от 15.12.2009.

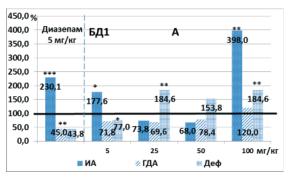
Проведение исследований одобрено и комитетом по биоэтике ТНУ им. В.И. Вернадского (протокол № 3 от 20.09.2012 г.).

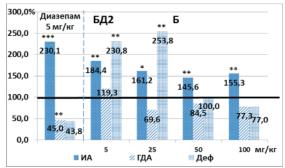
# Результаты исследования и их обсуждение

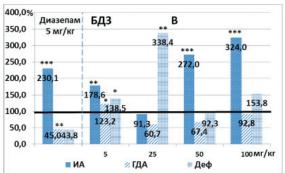
Результаты теста «открытое поле». Диазепам в дозе 5 мг/кг по сравнению с контролем увеличивал (на 130,1%) уровень исследовательской активности (ИА), что указывает на снижение тревожности, и расценивается [6] как проявление анкси-

олитических свойств, а показатели горизонтальная двигательная активность (ГДА), вертикальная двигательная активность (ВДА), груминг (Гр) и дефекация (Деф), на-

оборот, угнетал на 55,0; 91,2; 58,9 и 56,2% соответственно, что согласно [3] указывает напроявление седативных свойств (на рис. 1 показатели ВДА и Гр не отражены).







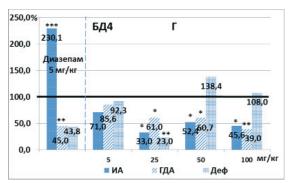


Рис. 1. Влияние 1,5-бензодиазепинона-2и его трех производных (в указанных под гистограммами дозах (мг/кг)) на поведение крыс в тесте «открытое поле». Примечание:  $*-p \le 0,05$ ;  $**-p \le 0,01$ ;  $***-p \le 0,001$ , где p- уровень достоверности по отношению к контролю, обозначенный жирной линией (100%). ИА — исследовательская активность,  $\Gamma A$ — горизонтальная двигательная активность, Деф — дефекация

После введения крысам БД1 в дозах 5 и 100 мг/кг наблюдалось увеличение уровня ИА на 77,6 и 298,0% соответственно по сравнению с контролем. При этом, в дозе 100 мг/кг уровень ИА превосходил таковой при действии диазепама в 1,7 раза (см. рис. 1, а). Из рис. 1, а также видно, что в дозе 100 мг/кг БД1 увеличивал по отношению к контролю ГДА на 20,0%, что свидетельствует о проявлении антистрессорного действия, а в дозах 25 и 50 мг/кг наблюдалось увеличение количества Деф на 84,6 и 53,8% соответственно, что согласно [2], расценивается как развитие стресса. Кроме того следует отметить, что БД1 и его производные в этом тесте подавляли ВДА и Гр во всех исследованных дозах (на рис. 1 они не показаны).

БД2 во всех исследованных дозах по сравнению с контролем увеличивал уровень ИА, которыйне превосходил таковой при действии диазепама (рис. 1, б). Показатель ГДА в дозе 5 мг/кг по сравнению с контролем увеличивался, что указывает

на проявление антистрессорного действия вещества, а при дозах 25, 50 и 100 мг/кг, наоборот, снижался, что указывает на его седативное действие на поведение крыс. Следует отметить, что БД2в дозах 5 и 25 мг/кг увеличивал в 2,3 и 2,5 раза уровень Деф (рис. 1, б), что согласно [2] свидетельствует о повышении уровня эмоциональности крыс.

БДЗ в дозах 5, 50 и 100 мг/кг по сравнению с контролем увеличивал уровень ИА (на 78,6; 172,0 и 224% соответственно), при этом в дозах 50 и 100 мг/кг превосходил таковой при действии диазепама (см. рис. 1, в). Показатель ГДА при действииБДЗ в дозе 5 мг/кг увеличивался, что указывает на проявление антистрессорного действия данного вещества, а в дозах 25, 50 и 100 мг/кг, наоборот, снижался, что указывает на его седативное действие. Показатели Деф в дозах 5, 25 и 100 мг/кг были выше контроля на 38,5; 238,4 и 53,8% соответственно, что свидетельствует о развитии стресса [2].

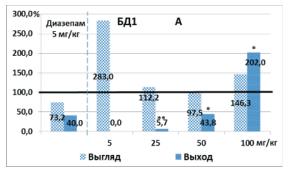
Выявлено, что БД4 во всех исследованных дозах угнетал показатели ИА и ГДА (см. рис. 1, г), а показатель Деф в дозах 50 и 100 мг/кг, наоборот, увеличивался [2, 3, 6], что указывает на развитие стресса. Эти данные свидетельствуют о выраженном анксиогенном действии вещества.

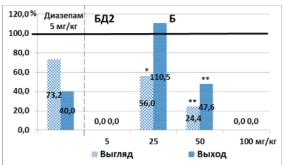
Таким образом, БД1(в дозах 5 и 100 мг/кг), БД2 (в дозах 5, 50 и 100 мг/кг) и БД3 (в дозах 5, 50 и 100 мг/кг) проявляют анксиолитические свойства, а БД4 (во всех исследованных дозах) — анксиогенное. Все тестированные вещества в зависимости от дозы проявляли седативные свойства, однако БД1 (в дозе 100 мг/кг), БД2 и БД3 (в дозе 5 мг/кг) обладали антистрессорным действием.

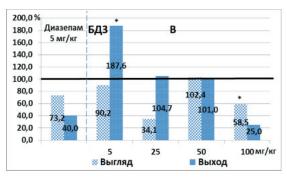
Результаты теста «черно-белая камера». Диазепам (5 мг/кг) в этом тесте сни-

жал как число выглядываний, так и время выходов в светлый отсек, что указывает на увеличение тревожности [5], и, следовательно, диазепам не проявляет анксиолитические свойства (рис. 2). По-видимому, тест «черно-белая камера» не является «работающей» моделью для проявления анксиолитических эффектов диазепама в этой дозе.

БД1 в дозах 5 и 100 мг/кг увеличивал число выглядываний (по сравнению с контролем на 183 и 46,3% соответственно), однако в дозах 25 и 50 мг/кг достоверных изменений этого показателя не выявлено (рис. 2, а). Поскольку рост количества выглядываний указывает на увеличение ИА [5], то из наших данных следует, что БД1 в дозах 5 и 100 мг/кг способен проявлять анксиолитические свойства.







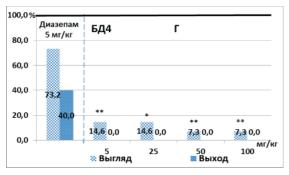


Рис. 2. Влияние 1,5-бензодиазепинон-2и его производных (в указанных под гистограммами дозах (мг/кг)) на поведение крыс в тесте «черно-белая камера». Примечания, как на рис. 1.
Выгляд – число выглядываний, выход – время выходов

Относительно контроля БД2в дозах 5 и 100 мг/кг полностью подавлял как выглядывания, так и выходы крыс в светлый отсек камеры, а в дозах 25 и 50 мг/кг достоверно снижал число выглядываний (рис. 2, б), что ясно указывает на наличие у него выраженных анксиогенных свойств [5].

Результаты теста ЧБК показали, что БДЗв дозах 5, 25 и 100 мг/кг снижал число выглядываний, а дозе 50 мг/кг этот показатель был на уровне контроля. При этом в дозе 5 мг/кг количество выходов увеличивалось на 87,5%, а в 100 мг/кг — наоборот

снижалось на 75%. В дозах 25 и 50 мг/кг по отношению к контролю количество выходов изменялось недостоверно (рис. 2, в). Очевидно, действительно в малых дозах транквилизаторы могут оказывать растормаживающее действие, проявляющееся повышением психомоторной активности, что связано с развитием феномена «торможение-торможения», формирующимся на первом этапе действия БД [4]. В высокой дозе, транквилизирующий эффект реализуется за счет перенасыщения специфических рецепторов молекулами БД, что приводит к блокированию актив-

ности центральных тормозных нейронов и активности возбуждающих. В тоже время отсутствие таковых эффектов в дозах 25 и 50 мг/кг, вероятно связано со снижением бензодиазепиновой рецепции с инактивацией ГАМК-рецептора при стрессе, то есть уменьшения входа СІ в клетку [7].

Эффекты БД4 во всех исследованных дозах заключались в полном подавлении выходов крыс в светлый отсек и значительным снижением выглядываний по сравнению с контролем (рис. 2, г). Все это согласно [5] свидетельствует о выраженном анксиогенном действии этого вещества.

Таким образом, анализ результатов теста ЧБК показал, что БД1 и БД3 дозозави-

симо могут проявлять анксиолитические свойства, а эффекты БД2 и БД4 — анксиогенные.

Результаты теста «подвешивание за хвост». Диазепам (5 мг/кг) в условиях данного теста увеличивал (до 409,5%; р = 0,001) латентный период им мобильности (ЛПИ; на рис. 3 не показано), что указывает на развитие депрессии у крыс [8], то есть он усиливает депрессию. После введения тестированных веществ было обнаружено (см. рис. 3), что только БД4 и лишь в дозе 100 мг/кг снижал ЛПИ, а эффекты БД1, БД2 и БД3 практически во всех исследованных дозах были направлены на усиление депрессии.

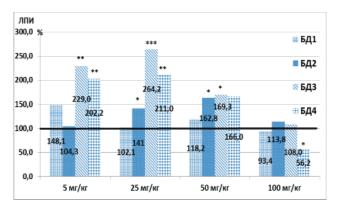


Рис. 3. Влияние 1,5-бензодиазепинона-2 и его трех производных (в указанных под гистограммой дозах (мг/кг)) на изменение латентного периода иммобильности в тесте «подвешивание за хвост». Примечания, как на рис 1. ЛПИ – латентный период иммобильности

Результаты теста Порсолта. Из рис. 4 видно, что диазепам (в дозе 5 мг/кг) в этом тесте снижал основной маркер депрессии – время активного плавания (ВАП), что согласно [10] указывает на развитие депрессии. Таким образом, по результатам данного теста диазепам в дозе 5 мг/кг не обладает антидепресантными свойствами, а наоборот, приводит к усилению моделируемой депрессии.

Из рис. 4, а, б и в также видно, что БД1, БД2 и БД3 во всех исследованных дозах снижали ВАП по сравнению с контролем, то есть приводили к развитию депрессии, а БД4 в дозах 5 и 25 мг/кг увеличивал (на 87,3 и 15,2% соответственно) ВАП крыс (рис. 4, г), что свидетельствует о проявлении антидепрессантных свойств [10].

В целом, из выше изложенного следует, что в зависимости от дозы под влиянием тестированных веществ поведение крыс в разных моделях стресса может существенно изменяться. Так, в условиях слабого стресса (тест «открытое поле») анксиолитические свойства проявляются

у БД1, БД2 и БД3, а БД4 показал выраженный анксиогенный профиль. В условиях стресса среднего уровня (тест «черно-белая камера») БД1 и БД3 показали противотревожное действие, а в условиях сильного уровня стресса (Порсолта и «подвешивание за хвост») БД1 и БД4проявлялиантидепрессантные свойства, а БД2 и БД3, наоборот, усиливали депрессию.

Результаты исследования показали, что тестированные бензодиазепины обладают психотропной активностью, превосходящей в некоторых дозах эффекты диазепама. Мы полагаем, что исследованные вещества можно рекомендовать для дальнейшего доклинического изучения и на основе результатов настоящих экспериментов могут быть разработаны пилотные клинические испытания этих агентов в качестве средств лекарственной коррекции здоровья, восстановления психического и функционального состояния людей, чей труд связан напряженными и стрессовыми факторами. В отношении механизма действия 1,5-бензодиа-

зепинона-2 можно думать, что он такой же, как и у других бензодиазепинов [9], которые в нейронах увеличивают поступление

 $C1^-$ , выход  $K^+$  и снижение поступления  $Na^+$  и  $Ca^{2+}$ , обусловливая развитие торможения в центральной нервной системе.

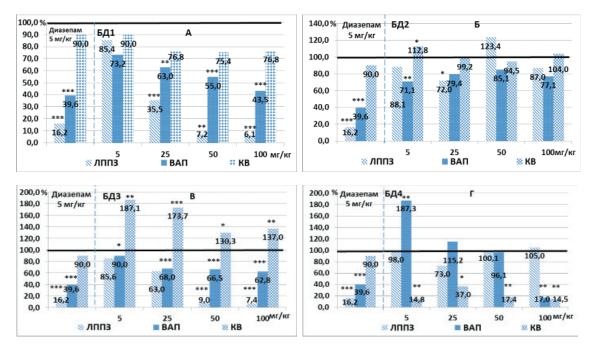


Рис. 4. Влияние 1,5-бензодиазепинона-2и его трех производных (в указанных под гистограммами дозах (мг/кг)) на поведение крыс в тесте Порсолта.
Примечания, как на рис. 1. ЛППЗ– латентный период первого зависания, ВАП – время активного плавания, КВ – количество выпрыгиваний

# Выводы

- 1. Установлено, что 1,5-бензодиазепинон-2 и его три новых производных в зависимости от дозы и мощности стресса способны проявлять психотропные (антистрессорные, анксиолитические, седативные, антидепрессантные) свойства, превосходящие действие эталонного препарата лиазепама.
- 2. 1,5-бензодиазепинон-2и егопроизводные (4-метил-1,5-бензодиазепинона-2, 3-метил-1,5-бензодиазепинона-2 и 5-формил-3-метил-1,5-бензодиазепинона-2) могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения их биологических свойств.

#### Список литературы

1. Баевский А.М. Синтез и реакционная способность 3-метил-2,3,4,5-тетрагидро-1H-1,5-бензодиазепин-2-она / А.М. Баевский, М.Ю. Баевский, И.М. Приходько // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского, «Биология, химия». − 2006. - T19 (58), № 1. - C. 126-129.

- 2. Буреш Я. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения / Я. Буреш, О. Бурешова, Д. Хьюстон. М: Высшая школа, 1991. 399 с.
- 3. Калуев А.В. Груминг и стресс. М.: Авикс, 2002. 161 с
- 4. Крыжановский Г.Н. Общая патофизиология нервной системы: Руководство. М.: Медицина, 1997. С. 352.
- 5. Лапин И.П. Модели тревоги на мышах: оценка в эксперименте и критика методики // Экспер. клин.фармакол.  $2000.-T.63, \ensuremath{N\!\!_{2}}\xspace 3.-C.58–62.$
- 6. Маркель А.Л. К оценке основных характеристик поведения крыс в тесте открытого поля // Журн. высш. нервн. деят. -1981. Т. 31, № 2. С. 301–307.
- 7. Яркова М.А. Фармакогенетический анализ феномена стрессиндуцированного падения бензодиазепиновой рецепции: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2012. –48 с.
- 8. Greenshaw A.J. Animal model for assessing anxiolytic, neuroleptic and antidepressant drug action. In: Neuromethods / A.J. Greenshaw, T.V. Nguyen, D.J. Sanger // Analysis of Psychiatric Drugs. 1988. Vol. 10. P. 379–427.
- 9. Haefely W.E. Central action of benzodiazepines: general introduction // British Journal of Psychiatry. − 1978. − № 133. − P. 231–238.
- 10. Porsolt R.D. Psychotropic screening procedures / R.D. Porsolt, R.A. McArthur, A. Lenegre // Methods in Behavioral Pharmacology. New York: Elsevier, 1993. P. 23–51.

УДК 611.346:616-092.9

# ФОРМА И ТОПОГРАФИЯ СЛЕПОЙ КИШКИ У МОРСКОЙ СВИНКИ Петренко В.М.

Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Слепая кишка морской свинки имеет форму витка толстой спирали и большие относительные размеры, занимает большую часть каудальной половины брюшной полости, охвачена первой петлей восходящей ободочной кишки. Она сжимает слепую кишку, которая образует складки.

Ключевые слова: слепая кишка, форма, топография, морская свинка

#### SHAPE AND TOPOGRAPHY OF CAECUM IN GUINEA-PIG

### Petrenko V.M.

St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Caecum of guinea-pig has shape of turn of thick spiral and large relative sizes, occupies the greater part of caudal half of abdominal cavity, lies into the first loop of ascending colon. It compresses caecum which forms folds.

Keywords: caecum, shape, topography, guinea-pig

Форма и топография слепой кишки (СК) морской свинки в литературе не описаны. В основном обращается внимание на значительную длину (2,2-2,4 м) кишечника, которая больше длины тела животного в 10–12 раз, и сильное развитие СК (длина 15 см) [1, 2, 4, 5]. У человека СК находится вправо от средней линии, чаще в правой подвздошной ямке или над ней, редко – под правой долей печени, когда отсутствует восходящая ободочная кишка (ОбК). СК человека имеет вариабельную форму - мешкообразную, воронкообразную или коническую [6]. В среднем длина СК человека составляет 5-7 см, а ширина -5.5 см [6], т.е. отношение ширины к длине (h/l) колеблется около 1. Более длинная и узкая СК белой крысы (h/l меньше в 3-4 раза) чаще имеет форму углообразно изогнутого вправо конуса или рога, илеоцекальный угол располагается по средней линии или рядом с нею. Реже СК крысы находится (почти) целиком влево от средней линии и образует полукольцо [3].

**Цель исследования:** описать форму и топографию СК морской свинки.

### Материал и методы исследования

Работа выполнена на  $10\,\mathrm{морcкиx}$  свинках  $2{\text -}3\,\mathrm{мес}$ , фиксированных в  $10\,\%$  растворе нейтрального формалина, путем послойного препарирования и фотографирования органов брюшной полости.

# Результаты исследования и их обсуждение

СК морской свинки огромна, занимает большую часть каудальной половины брюшной полости (рис. 1–3). В расправленном виде СК имеет форму витка толстой спирали, в сложенном виде (in situ)

она собирается в складки, причем их верхушки обращены краниально. Несмотря на большую ширину (2,5-3 см), длинная (14–17 см) СК у морской свинки оказывается относительно узкой (h/l  $\approx$  0,2). СК имеет заостренную верхушку и широкое основание, которые находятся около левой брюшной стенки. Тело СК охвачено 1-й петлей восходящей ОбК и, очевидно, под ее давлением образует складки. Левая, желудочная складка СК расположена под большой кривизной тела желудка, около левой брюшной стенки и заканчивается основанием СК на дорсальной брюшной стенке. Из основания СК выходит восходящая ОбК, которая огибает сначала левую складку СК с краниальной и вентральной сторон, затем изгиб СК при переходе в правую складку СК около дна мочевого пузыря, а справа от последней переходит во 2-ю петлю восходящей ОбК. Правая, дуоденальная складка СК находится в разной мере под краниальной петлей двенадцатиперстной кишки и дистальными петлями восходящей ОбК: вентральный сегмент складки идет дорсокраниально и вправо, около или под дистальными петлями восходящей ОбК поворачивает дорсокаудально и влево; дорсальный сегмент складки лежит на дорсальной брюшной стенке, начинается заостренной верхушкой СК около левой брюшной стенки. Вершину угла между вентральным и дорсальным сегментами правой складки СК пересекает короткий общий корень брыжеек толстой и тонкой кишок, разделяясь здесь на ветви, правую и левую - к основанию и к верхушке СК. Между ними определяется крутой, дугообразный изгиб (излучина) терминального отрезка подвздошной кишки. Основание СК имеет сравнительно гладкую

поверхность и отделяется сужением от начала восходящей ОбК, подобно пилорическому сужению между желудком и двенадцатиперстной кишкой. Остальная (почти вся) СК имеет вид гофрированной трубки с ярко выраженными лентами продольной

мускулатуры и вздутиями, которые не характерны для ОбК (в отличие от человека и кролика). СК морской свинки примерно в 4 раза шире восходящей ОбК, которая почти вдвое шире конечного отрезка подвздошной кишки.

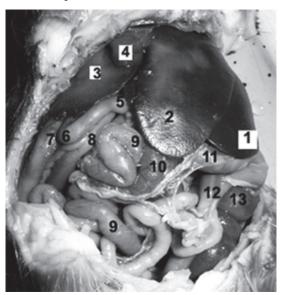


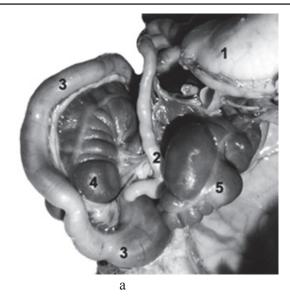
Рис. 1. Морская свинка 2 месяцев:

1–3 – печень, левые латеральная и медиальная лопасти, правая медиальная лопасть;
 4 – желчный пузырь; 5, 6 – двенадцатиперстная кишка, луковица и краниальный изгиб;
 7, 8, 12 – вторая, третья и первая петли восходящей ободочной кишки;
 9 – петли подвздошной кишки;
 10 – поперечная ободочная кишка;
 11 – желудок;
 13 – слепая кишка, вентральный сегмент левой складки





Рис. 2. Морская свинка 2 месяцев, вид слева. А (І вариант строения): 1— желудок; 2— двенадцатиперстная кишка, краниальная часть; 3— слепая кишка, левая складка; 4, 5— первая и третья петли восходящей ободочной кишки; 6— петля поперечной ободочной кишки, пересечена; 7— подвздошная кишка, конечный отрезок. Б (ІІ вариант строения): 1— желудок; 2— двенадцатиперстная кишка, краниальная часть (отведена дорсокраниально); 3, 4— слепая кишка, верхушка и основание; 5, 7, 8— первая, вторая и третья петли восходящей ободочной кишки; 6— подвздошная кишка, конечный отрезок; 9, 10— краниальная и каудальная вентральные петли поперечной ободочной кишки; 11—13— дорсальные петли поперечной ободочной кишки; 14— нисходящая ободочная кишка; 15— матка; 16— левая почка



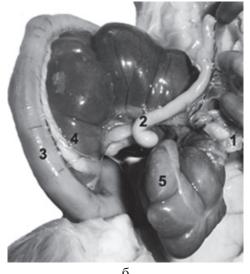


Рис. 3. Морская свинка 2 месяцев, вид слева. А (І вариант строения): 1 — желудок; 2 — подвздошная кишка, излучина терминального отрезка с подвздошно-ободочным лимфоузлом; 3 — первая петля восходящей ободочной кишки; 4, 5 — слепая кишка, основание и верхушка. Б (ІІ вариант строения): 1 — дистальный центральный краниальный брыжеечный лимфоузел; 2 — подвздошная кишка, излучина терминального отрезка с

подвздошно-ободочным лимфоузгом; 3 — первая петля восходящей ободочной кишки; 4,5 — слепая кишка, основание и верхушка

СК у морской свинки всегда занимает большую часть каудальной половины брюшной полости и имеет форму витка толстой, складчатой спирали, но со следующими особенностями при крайних вариантах строения и топографии:

- 1) основание находится либо вентрокаудальнее верхушки и начальный отрезок восходящей ОбК поднимается краниально слева от нее (I вариант), либо каудальнее и восходящая ОбК выходит из-под СК, с дорсокаудальной стороны (II вариант);
- 2) верхушка СК обращена или каудально (I вариант), или вентрокраниально (II вариант);
- 3) терминальный отрезок подвздошной кишки круто изогнут и в эту ее излучину входит верхушка СК. Дуга излучины обращена выпуклостью влево (І вариант) или вправо (II вариант). В I случае верхушка СК как бы «опускает» излучину каудально и «выталкивает» начало восходящей ОбК из промежутка между верхушкой и основанием СК влево и вентрально. Поэтому начальный отрезок восходящей ОбК образует небольшой изгиб на левой стороне основания такой СК. Верхушка СК II варианта «поднимает» излучину подвздошной кишки краниально, начало восходящей ОбК находится каудальнее, в промежутке между верхушкой и основанием СК. Поэтому начальный отрезок восходящей ОбК выглядит прямым на левой стороне основания такой СК;
- 4) в I варианте левая складка СК шире, чем во II варианте, ее вентральный сегмент полого спускается вправо и каудально, во II варианте круто. В I варианте 1-я петля восходящей ОбК проходит в промежутке между вентральными сегментами левой и правой складок СК, а во II варианте оказывается левее и наискось пересекает вентральный сегмент левой складки СК. Поэтому при общем обзоре органов брюшной полости СК, прикрытая петлями тонкой кишки с вентральной стороны и справа от 1-й петли восходящей ОбК, лучше видна (больше открыта) в I варианте, чем во II;
- 5) в I варианте правая складка СК уже левой складки (во II варианте наоборот), ее вентральный сегмент круто поднимается к дистальным петлям восходящей ОбК, а во II варианте полого;
- 6) І варианте дорсальный сегмент правой складки СК спускается каудально и влево, заканчиваясь нисходящей верхушкой СК, а во ІІ варианте образует изгиб, выпуклый в каудальную сторону, и около левой брюшной стенки поднимается в сторону большой кривизны желудка (восходящая верхушка СК).

СК морской свинки сильно отличается по форме, строению и топографии от СК человека и белой крысы:

1) имеет гораздо большие относительные размеры — занимает большую часть каудальной половины брюшной полости

(в ее краниальной половине размещается печень);

- 2) относительно (h/l) более узкая в 5 раз, по сравнению с человеком, и почти в 1,5 раза, по сравнению с крысой;
- 3) в отличие от человека, не имеет червеобразного отростка и сильно искривлена (виток спирали), причем больше, чем у белой крысы;
- 4) охвачена 1-й петлей восходящей ОбК, которая «собирает» СК в складки;
- 5) в отличие от крысы, имеет вид гофрированной трубки, благодаря выраженным вздутиям.

Эти особенности строения и топографии СК у морской свинки обусловлены особенностями не только питания [1, 2, 4], но и регионального органогенеза. Так увеличение продольного размера левой доли печени за счет ее латеральной лопасти сопровождается смещением влево и дорсально СК и 1-й петли восходящей ОбК — своеобразный поворот кишечника по часовой стрелке. Растущая каудально левая доля печени (варианты  $I \rightarrow II$ ) «подбирает» под свой каудальный край крупную петлю поперечной ОбК. В плотном окружении она преобразуется в мелкие петли, которые давят на:

- 1) дорсальный сегмент СК, он прогибается каудально, верхушка СК поворачивается в краниальную сторону;
- 2) они и дистальные петли восходящей ОбК поворачиваются против часовой стрелки, вызывают смещение влево и каудально

двенадцатиперстной кишки и петель тонкой кишки.

Это приводит к:

- 1) изменению соотношения длин вентральных сегментов правой и левой складок СК в пользу правой, она расширяется, а левая сужается и смещается дорсально;
- 2) смещению 1-й петли восходящей ОбК влево, из промежутка между вентральными сегментами правой и левой складок СК на вентральную поверхность левой складки СК.

#### Заключение

СК у морской свинки имеет вид деформированного витка толстой спирали и большие относительные размеры. СК занимает большую часть каудальной половины брюшной полости, охвачена 1-й петлей восходящей ОбК, которая «сжимает» СК и она образует складки.

#### Список литературы

- 1. Ковалевский К.Л. Морская свинка / под ред. Метелкина А.И. М.: Изд-во ЦНИОИ имени П.А. Герцена, МКТ «Кроликоптица», 1948. 99 с.
- 2. Кулагина К.А. Морские свинки. М.: Изд-во «Вече», 2008. 240 с.
- 3. Петренко В.М. Форма и топография слепой кишки у белой крысы // Успехи современного естествознания. 2012. № 1. C. 8—11.
- 4. Ребингер Г. Морская свинка: пер. с нем.яз. / под ред. О.И. Бронштейна. – М.-Л.: Гос. изд-во, 1929. – 154 с.
- 5. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: пер. с англ.яз. М.: Изд-во «Мир», 1992. Т. 2. 406 с.
- 6. Хирургическая анатомия живота / под ред. А.Н. Максименкова. Л.: Изд-во «Медицина», 1972. 688 с.

УДК 552.11: 552:551:550.42

# ТИПЫ БЕРИЛЛИЕВОГО ОРУДЕНЕНИЯ АЛТАЯ

#### Гусев А.И.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e- mail: anzerg(a)mail.ru

Бериллиевое оруденение в Алтайском регионе образует 4 промышленных типа: комплексные (Ве, W, Мо) кварцево-жильные, комплексные кварцево-грейзеновые (Ве, W, Мо, Си), комплексные скарновые (Ве, W, Мо) и редкометалльные пегматиты. Месторождения бериллия связаны с постколлизионными гранитоидами, сформировавшимися в результате мантийно-корового взаимодействия. Для рудогенерирующих гранитоидов и пегматитов характерны аномальные параметры флюидного режима и особенно высокие концентрации НГ в магматогенных флюидах. В регионе оруденение бериллия локализуется в пределах Тигирекско-Белокурихинской позднепалеозойско-раннемезозойской металлогенической области. Оруденение представлено преимущественно бериллом, редко – гельвином. Оценены запасы оксида бериллия по категориям В, С, С, и прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub>.

Ключевые слова: граниты, жилы, грейзены, скарны, пегматиты, флюидный режим, берилл, гельвин, молибденит, вольфрамит, висмутин, запасы, прогнозные ресурсы

# TYPES OF BERYLLIUM ORE MINERALIZATION OF ALTAY

#### Gusev A.I.

The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru

Beryllium ore mineralization in Altay region form 4 minable types: complex (Be, W, Mo) quartz lodes, complex quartz-greisen (Be, W, Mo, Cu), complex skarns (Be, W, Mo) and rare metals pegmatites. Deposits of beryllium related with postcollizional granitoids, forming in result mantle-crust interaction. The anomaleous parameters of fluid regime and specially high contents of HF in magmatic fluids characterised for ore generating granitoids and pegmatites. Ore mineralization of beryllium in region localized in limit of Tigireksko-Belokurikhinskaja early Paleozoic- low Mezozoic metallogenic area. Ore mineralization presented predominantly by beryl, rare – gelvite. Assay values of oxide beryllium on categories B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, and extension ores of category P<sub>1</sub>.

Keywords: granites, lodes, greisens, skarns, pegmatites, fluid regime, beryl, gelvite, molybdenite, volframite, bismuthite, assay values, and extension ores

Литофильность бериллия определяет связь его месторождений с областями развития гранитоидного магматизма двух формационных типов:

1) известково-щелочных гранитных серий нормального ряда, завершающихся фазами лейкократовых и литий-фтористых гранитов;

2) гранитоидных серий щелочного ряда, завершающихся фазами рибекитовых и эгириновых гранитов.

В таблице приведены запасы бериллия по промышленным типам месторождений Мира, России и Алтая.

Распределение запасов бериллия по промышленным типам месторождений, % (составлена с учётом данных [1])

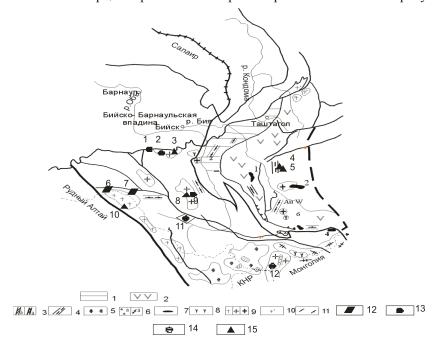
Промышленный тип	В мире	В России	Содержание ВеО,%	Основные месторождения
1	2	3	4	5
1. Бертрандит-аргиллизитовые метасоматиты	27,0	_	0,6–1,5	Спор-Маунтин (США)
2. Бертрандит-фенакит-флюоритовые метасоматиты	_	8,8	0,2-1,2	Ермаковское, Ауникское (Россия)
3. Бериллиеносные полевошпатовые метасоматиты	14,0	_	0,4–1,4	Тор-Лейк (Канада), Пержанское (Украина)
4. Берилл-слюдяные метасоматиты	5,0	21,8	0,12-0,75	Боевское, Малышевское (Россия)
5. Апокарбонатные редкометалльнофлюоритовые метасоматиты	_	9,9	0,1-0,3	Вознесенское, Пограничное (Россия)
6. Комплексные (Be, W, Mo), кварцевое-жильные	4,0	1,7	0,05-0,3	Каракольское, Казандинское (Россия, Алтай)
7. Редкометалльные пегматиты	48,0	56,4	0,03-0,3	Завитинское, Колмозерское (Россия) Тигирекское (Алтай)
8. Комплексные кварцево- грейзеновые (Ве, W, Мо, Си)	1,0	1,3	0,05-0,5	Калгутинское (Россия, Алтай)
9. Комплексные скарновые (Be, W, Mo)	1,0	2,0	0,02-0,05	Белорецкий Рудник (Россия, Алтай)

**Цель исследования** – провести типизацию геолого-промышленных типов бериллиеовго оруденения Алтая.

#### Результаты исследований

На территории Горного Алтая, Рудного Алтая и Салаира встречаются гранитоиды нормального ряда и гранитоиды щелочного ряда, с которыми связано бериллиевое оруденение. Для поздних фаз становления рудогенерирующих гранитоидов и пегматитов характерны повышенные значения многих параметров флюидного режима и особенно высокие концентрации плавиковой кислоты во флюидах [5, 6]. В регионе имеются мелкие месторождения и проявления четырёх геолого-промышленных типов — комплексные (Ве, W, Мо) кварцевожильные, комплексные кварцево-грейзеновые

(Be, W, Mo, Cu) и редкометалльные пегматиты (соответственно номера 6, 7, 8 и 9 таблица). Как видно из таблицы, ведущую роль в Мире и России имеют редкометалльные пегматиты, которые отличаются от других геолого-промышленных типов самыми низкими концентрациями оксида бериллия. Бериллиевое оруденение Алтайского региона формировалось в позднепалеозойско-раннемезозойский этап, и связано с эволюцией становления сложных интрузивных комплексов обязанных функционированию плюмтектоники, среди которых важнейшее значение имеют заключительные кремнекислые гранитоиды шошонитового типа (белокурихинский комплекс) и распро-Тигирекско-Белокустранено в пределах рихинской металлогенической области [4]. Основные месторождения и проявления бериллия региона показаны на рисунке.



Структурно-вещественные комплексы Горного Алтая и Горной Шории на постколлизионный этап и этап функционирования мантийной горячей точки (P<sub>2</sub>-J<sub>2</sub>): 1 — венд-кембрийские островодужные комплексы, благоприятные для локализации золоторедкометалльного скарнового оруденения; 2 — терригенно-вулканогенные рифтогенные комплексы, благоприятные для локализации жильного и скарнового золото-редкометального оруденения; 3 — юрские комплексы редкометалльных гранитоидов: а — апахинский редкометалльных сподуменовых гранитов, б — восточно-калгутинский литий-фтористых лейкогранитов; 4 — Прителецкий пояс редкометалльных пегматитов (MZ); 5 — чиндагатуйский гранит-лейкогранитовый мезоабиссальный комплекс; 6 — юрские автономные щелочно-базитовые комплесы: а — сиенит-габбровый с карбонатитами «Эдельвейс» (Северо-Чуйский ареал); 6 — чуйский лампрофировый, с которым связано жильное золото-сульфидно-кварцевое оруденение; 7 — мезозойские приразломные впадины: 1 — Пыжинская; 2 — Яхансоринская; 3 — Аржанская, 4 — Янтаусская; 8 — гипабиссальные шошонитовые комплексы; 9 — мезоабиссальные гранитоидные комплексы (Р-Т): а — синюшинский гранит-гранит-лейкогранитовый; б — белокурихинский гранит-лейкогранитовый; в — атуркольский гранитовый, с которыми связано скарновое золото-редкометалльное и жильное золото-сульфидно-кварцевое оруденение; 10 — мезоабиссальный порожинский гранит-лейкогранитовый комплекс; 11 — автономный дайковый терехтинский габбро-долеритовый комплекс (Р-Т); геолого-промышленные типы оруденения бериллия: 12 — комплексные скарны; 13 — комплексные кварцевожильные; 14 — комплексные грейзеновые; 15 — пегматитовые; месторождения и проявления бериллия: 1 — Красный городок; 2 — Курановское; 3 — Ручей Крутенький; 4 — Тузукта; 5 — Дырях; 6 — Белорецкий Рудник; 7 — Ново-Колыванское; 8 — Пегматитовое; 9 — Казандинское; 10 — Тигирекское; 11 — Каракольское; 12 — Калгутинское

Комплексные (Ве, W, Мо) кварцевожильные месторождения Алтая. К этому геолого-промышленному типу на Алтае относятся месторождения Каракольское (Республика Алтай), Казандинское, Курановское (Алтайский край) и ряд проявлений (Красный Городок). Каракольское месторождение находится на водоразделе рек Усть-Куча, Колбала и Солоновка. Приурочено к Каракольскому интрузивному массиву. Наиболее высокие содержания берилла присущи кварцевым жилам СЗ простирания, которые приурочены к трещинам скола и сопровождаются процессом грейзенизации гранитов. Жилы сближены до интервала в 2-4 м, расположены кулисообразно, местами лестничные. Берилл развит в виде скоплений неправильной формы, друз и отдельных кристаллов. С ним ассоциируют молибденит, халькопирит, шеелит, колумбит и танталит (редки), висмутин, ковеллин, торбернит, метаторбернит, отенит, флюорит, турмалин. Распределение бериллия, молибдена и висмута в рудах неравномерное. Среднее содержание Ве -0.5%, Mo -0.3%, Bi -0.12%. Суммарные запасы и прогнозные ресурсы  $(C_1 + C_2 + P_1)$ Ве – несколько тысяч тонн, причём, берилла рудоразборного  $(C_1 + C_2) - 1942$  т, Мо – 543,6 т, Bi – 141,2 т. *Казандинское место*рождение находится в верховьях ключа Феоктистова, правого притока р. Щепеты. Бериллоносные кварцевые жилы впервые были выявлены в 1947 г. Оруденение приурочено к кварцевым жилам, выполняющим трещины отрыва, возникшие в связи с установленной здесь тектонической зоной северо-восточного простирания. Горными выработками предшествующих исследователей вскрыта 91 кварцевая жила. Жилы имеют кулисообразное строение, причем сравнительно часто встречаются «слепые жилы». Простирание жил от 250 до 300°, падение на юго-запад и юго-восток под углами 65-85°, протяженность от десятков до нескольких сотен метров, мощность от 0,15 до 1,2 м (средняя 0,39 м). Основным полезным компонентом является берилл, который отмечается двух типов - мелкокристаллический и крупнокристаллический. Крупнокристаллический берилл наблюдается в виде кристаллов хорошей огранки размером до 10×2 см или в виде гнезд размером до 10×10 см. Другими жильными минералами являются молибденит, турмалин, пирит, висмутин, мусковит, флюорит, вольфрамит. Мощность изучавшихся зон с неравномерно-вкрапленной берилловой

минерализацией составляет 2-3 м, содержание ВеО до 0,126%. Среднее содержание по одной из зон, вскрытых штольней 2 (на участке 70,5–72,5 м) составляет 0,03 % ВеО. В связи с низкими содержаниями запасы бериллия в бериллоносных гранитах не подсчитывались (Пентельков, 1964). Запасы оксида бериллия по категориям  $B + C_1 + C_2$  по результатам разведки составляют 1218,806 тонн при среднем ее содержании 0,194%. Прогнозные ресурсы окиси бериллия категории Р, до глубины 300 м составляют 1828 т. Суммарные запасы и ресурсы Казандинского бериллиевого месторождения составляют 3047 т. В сводном балансе запасов по месторождению по состоянию на 01.01. 2002 г числятся запасы оксида бериллия категории B-42 т, категории  $C_1-449$  т, категории  $C_2 - 491$  т при среднем содержании BeO 0,198%.

Пегматитовые месторождения. Самая многочисленная группа бериллиевых месторождений и проявлений представлена в регионе пегматитами. Месторождение бериллия Тигирекское находится в водораздельной части одноименного хребта и локализуется в районе г. Иркутки или Разработной. Месторождение приурочено к пегматитам, связанным с одноименным массивом гранитоидов, относящимся к белокурихинскому комплексу [2, 4]. На месторождении проявлены пегматиты полно дифференцированные, крупноблоковые, образующие 3 жилы. Наибольший интерес представляет самое крупное тело пегматита – тело № 1. На поверхности оно имеет штокообразную форму, вытянутую в северо-западном направлении. Длина выхода имеет 15 м. Месторождение не доизучено. Штольня пройденная в 1933 году по телу пегматита до 18,3 м, не вышла из него. Мощность тела колеблется от 4 до 9 м. Строение пегматита симметрично-зональное с обособлением 5 зон.

1 – ядерная часть пегматита сложена трещиноватым полупрозрачным розовым кварцем с неравномерной интенсивностью окраски от почти бесцветного до ярко розового, образуя неправильные участки и гнёзда размером до  $1-2\,\mathrm{M}$ .

2 – следующая зона сложена сероватобелым и белым кварцем, иногда полупрозрачным.

3 – третья зона состоит из крупнои гигантозернистого микроклин-пертита с крупными пластинками мусковита, редко биотита, дымчатого кварца и берилла. Кристаллы берилла грязно-зелёного, изредка чистого голубовато-зелёного прозрачного аквамарина, правильной «карандашной» огранки, но трещиноватые, размерами в первые сантиметры. Мощность зоны до 1,5 м. В этой зоне обнаруживались кристаллы аквамарина до 1 м длиной и 15 см шириной (Кокорин, 1934).

4 – четвёртая зона представлена среднеи крупнозернистым пегматитом с монацитом, аквамарином и редким ксенотимом. Мощность зоны до 50 см.

5 – внешняя, пятая зона мощностью от 5 до 15 см сложена красноватым среднезернистым мусковит-плагиоклазовым лейкогранитом и имеет постепенные переходы к вмещающим светло-серым и розоватым среднезернистым гранитам Тигирекского массива

Основной объём берилла приурочен к границе 2 и 3 зон. В составе пегматитов отмечено 28 минералов, из которых основные – микроклин, кварц, берилл, мусковит. Акцессорные минералы: монацит, ильменорутил, флюорит, апатит, турмалин, танталит, колумбит, ксенотим.

Аквамарин локализуется в пегматитах в виде гнёзд в переходной части от кварцевого ядра к альбитовой зоне. Размеры гнёзд до 20-30 см в поперечнике. Отдельные кристаллы прозрачного аквамарина небесно-голубого и голубого цвета достигают 8-6 см в длину. Ассоциирует со слюдой зелёного цвета, иногда монацитом, ксенотимом, танталитом и колумбитом. По данным Н.Д. Довгаля (1934 год) запасы берилла по категории Б составляют 5,18 т при среднем содержании по телу пегматита 0,28% и по отвалу - до 0,045%. Аквамарин Тигирекского месторождения хорошего качества. Из него получаются прекрасные кабошоны и поделки [3].

Комплексные кварцево-грейзеновые (Ве, W, Мо, Си) месторождения. К этому типу относится Калгутинское месторождение, при разведке которого бериллиевому оруденению не было уделено серьёзного внимания. Калгутинское кварцево-грейзеновое месторождение находится в верховьях одноименного ручья. В рудном поле отчётливо различимы 3 типа главных руд: кварц-вольфрамитовый, прожилково-вкрапленный «молибденового штока» и прожилково-вкрапленный медно-молибден-порфировый. Кварц-вольфрамитовый тип оруденения представлен 589 жилами кварца протяжённостью по простиранию от 20 до 330 м (средняя 106 м) и от 16 до 210 м (средняя 47 м) по падению. Рудные жилы

имеют доминирующее С-В простирание с крутыми падениями на С-3 и Ю-В. Текстуры руд: гнездово-вкрапленная и вкрапленная. Главные рудные минералы: вольфрамит, молибденит, пирит. Реже встречаются висмутин, берилл, халькозин, халькопирит, блеклые руды. Второстепенные: шеелит, гематит, магнетит, пиролюзит. Из жильных минералов преобладает кварц нескольких генераций. Эпизодически отмечаются мусковит, турмалин, флюорит, лепидолит. Рудные жилы сопровождаются оторочками грейзенов мощностью от нескольких сантиметров до одного и более метра. Грейзены содержат прожилково-вкрапленную шеелит-вольфрамитовую минерализацию с бериллом, где отмечаются редкие находки изумрудов. Изумруды характеризуются слабо зелёной до изумрудно-зелёной окраской. Размеры кристаллов по длинной оси достигают 1,5 см. Кварц-вольфрамитовый тип оруденения относится к четвёртому этапу и представлен 589 наиболее мощными (0,5-2 м) жилами кварца протяжённостью по простиранию от 20 до 330 м (средняя 106 м) и от 16 до 210 м (средняя 47 м) по падению. Рудные жилы имеют доминирующее С-В простирание с крутыми падениями на С-3 и Ю-В. Текстуры руд: гнездово-вкрапленная и вкрапленная. Главные рудные минералы: вольфрамит, молибденит, пирит. Реже встречаются висмутин, берилл, халькозин, халькопирит, блеклые руды. Второстепенные: шеелит, гематит, магнетит, пиролюзит. Из жильных минералов преобладает кварц нескольких генераций. Эпизодически отмечаются мусковит, турмалин, флюорит, лепидолит. Рудные жилы сопровождаются оторочками грейзенов мощностью от нескольких сантиметров до одного и более метра. Грейзены содержат прожилкововкрапленную шеелит-вольфрамитовую минерализацию с бериллом, где отмечаются редкие находки изумрудов. Изумруды характеризуются слабо зелёной до изумруднозелёной окраской. Размеры кристаллов по длинной оси достигают 1,5 см. Прогозные ресурсы оксида бериллия по категории Р, составляют 1300 т при среднем содержаний оксида бериллия 0,3%.

В Рудном Алтае расположено Алейское бериллиевое проявление, пространственно и парагенетически связанное с аляскитовыми гранитами Устьянского массива. Рудная зона локализуется в пределах крупного ксенолита габбро-долеритов. Она прослежена горными выработками от р. Устьянки в С-С-3 направлении на 400 м. Внутренне

строение зоны сложное. В целом она фиксируется интенсивным дроблением габбро-долеритов с образованием штокверков и грейзенизацией. Наиболее интенсивной грейзенизации подверглись фельзит-порфиры, образующие 2 дайки (в Ю-В части рудной зоны) меридионального направления. Под воздействием пневматолито-гидротермального метасоматоза фельзит-порфирв превращены в мелко-тонкозернистые грейзены (лишь изредка устанавливаются реликты вкрапленников кварца и плагиоклаза). Минеральный состав грейзенов: кварц, мусковит, (иногда замещающийся литиевыми слюдами), хлорит, флюорит, реже встречаются топаз, берилл, серицит, в единичных случаях – турмалин. Из второстепенных минералов присутствуют циркон, апатит, кальцит, биотит, пироксен, амфибол. Более широко в зоне развиты штокверки, слагающие основную часть рудной зоны. Они представляют собой интенсивно раздробленные габбро-долериты, пронизанные густой сетью жилок мощностью до 1 см. В составе штокверков участвуют кварц (30-60%), мусковит и лепидолит (3-4%), флюорит (3-5%), берилл (3-4%), топаз, апатит, циркон, вольфрамит и пирит (не более 2–3%), иногда встречаются кальцит и шеелит.

Берилл в количественном отношении В грейзенах преобладает в штокверках. берилл обычно образует голубые длинностолбчатые кристаллы длиной до 1 мм, в штокверках – игольчатые и длинностолбчатые кристаллы длиной до 2 мм, реже образует секториальные сферолито-лучистые агрегаты синей до густо-синей окраски, редко - голубовато-зеленоватые скопления кристаллов, приближающиеся к аквамарину. По результатам 136 химических анализов в рудной зоне содержания бериллия варьируют от 0,005 до 0,18%. Запасы оксида бериллия ориентировочно определены в 15 т (на метр углубки).

Комплексные скарновые месторождения (Ве, W, Мо). Среди комплексных скарновых месторождений следует отметить месторождения Белорецкий Рудник и Ново-Колыванское. Месторождение Белорецкий рудник расположено в правом борту р. Белой, против устья р. Веселяиха, в 25 км к югу от Белорецкого железорудного место-

рождения. На месторождении выделяется 4 типа руд:

- 1. Скарновые с бериллиевым везувианом, шеелитом, флюоритом, пиритом, сфалеритом и халькопиритом.
- 2. Жильные образования и околожильные измененные породы с гельвином, бериллом, шеелитом, вольфрамитом, молибденитом, флюоритом и сульфидами (пирит, сфалерит, халькопирит, галенит, висмутин, алтаит). Характерно повышенное содержание серебра (до 282 г/т), галлия (0,01%) и висмута (0,1%).
- 3. Грейзеновый с гельвином, бериллом, вольфрамитом, молибденитом, флюоритом и сульфидами (пирит, сфалерит).
- 4. Кварцево-жильный с бериллом, вольфрамитом, молибденитом и сульфидами (пирит, халькопирит, висмутин). Содержания оксида бериллия в рудах варьируют от 0,05 до 0,9% (среднее 0,31%). Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  по месторождению оценены в 1250 т.

#### Выволы

Таким образом, бериллиевое оруденение на Алтае образует различные геолого-промышленные типы, связанные с гранитоидами, обогащённые флюидами и особенно HF: пегматитовые, скарновые, грейзеновые и жильные. Суммарные запасы оксида бериллия составляют (т): категории B-47,2, категории  $C_1-449$ , категории  $C_2-506$ , категорий  $C_1+C_2-1942$ . Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  оценены в 2550 т оксида бериллия.

#### Список литературы

- 1. Бериллий России: Состояние, проблемы развития и освоения минерально-сырьевой базы / И.И. Куприянова, Е.П. Шпанов и др.». М.: АОЗТ «Геоинформмарк, 1996. 39 с.
- 2. Гусев А.И. Постколлизионные гранитоиды: петрология, геохимия, флюидный режим и оруденение. Gamburgh: Palmarium Academic Publishing, 2012. 217 с.
- 3. Гусев А.И. Самоцветы Алтая. Бийск: Изд-во ГОУВПО АГАО, 2012. 250 с.
- 4. Гусев А.И., Гусев Н.И., Табакаева Е.М. Петрология и рудоносность белокурихинского комплекса. Бийск,  $2008.-165\ {\rm c}.$
- 5. Гусев А.И. Петро-геохимия и потенциальная рудоносность интрузий айского комплекса Горного Алтая // Отечественная геология. -2012. -№ 1. C. 63-70.
- 6. Гусев А.И., Гусев А.А. Шошонитовые гранитоиды Синюшинского массива Алтая // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. -2012. -№ 5. -C. 14–18.

УДК 552.3:550.4:550.42:550.93

# ПЕТРОЛОГИЯ ПОРОДНЫХ ТИПОВ И ГЕНЕЗИС БОРОВЛЯНСКОГО КОМПЛЕКСА ГОРНОГО АЛТАЯ

#### Гусев А.И.

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru

Приведены данные по петрографии, петрологии, геохимии и генезису магматитов боровлянского комплекса Горного Алтая. Гранитоиды отнесены к пералюминиевому I — типу Sr — не деплетиованному, Y — деплетированному. Расплавы для пород боровлянского комплекса образовались в результате мантийно-корового взаимодействия со значительной модификацией мантийной составляющей путём контаминации расплавов из нижней коры. Такие расплавы могут возникать в результате термальной релаксации в нижней коре с плавлением кварцевых эклогитов и гранатовых амфиболитов LIL — обогащённого мантийного клина, а мантийно-производные компоненты — в результате адиабатической декомпрессии в верхней мантии с участием большого количества летучих компонентов.

Ключевые слова: гранитоиды, пералюминиевые граниты, мантийно-коровое взимодействие, контаминация, адиабатическая декмомпрессия

# PETROLOGY OF ROCK TYPES AND GENESIS OF BOROVLJANSKIY COMPLEX OF MOUNTAIN ALTAY

#### Gusev A.I.

The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru

Data of petrography, petrology, geochemistry and genesis of borovljanskiy intrusive complex of Mountain Altay lead in paper. Granitoids relative to peraluminium I-type Sr – non depleted and Y- depleted. Melts of rocks borovljanskiy complex derived in result of mantle-crust interaction with strong modification by contamination of melts low crust. Theese melts could derived in result of term relaxation in low crust with melting of quartz eclogite and garnet amphibolites LIL- reaching mantle cline, but mantle components were in result of adiabatic decompression in high mantle with big quality of volatile components.

Keywords: granitoids, peraluminium granites, mantle-crust interaction, contamination, adiabatic decompression

Актуальность проведенных иследований заключается в том, что с гранитоидами боровлянского комплекса Горного Алтая связаны многочисленные месторождения молибдена, вольфрама, бериллия и на их генезис существуют различные точки зрения, взаимоисключающие друг друга. Гранитоиды боровлянского комплекса выделены из состава Талицкого плутона и закартированы при крупномасштабной геологической съемке. Они приурочены к Талицкому блоку и считались синорогенными образованиями, отвечающими этапу консолидации этой структуры. В пределах рассматриваемой площади гранитоиды слагают небольшие массивы: Мяснушинский, Татарский, Медвежинский, Куртачихинский, Правощебетинский, прорывающие гранитоиды Верхнебащелакского и Казандинского массивов. Южнее и юго-восточнее располагаются Талицкий и Бровлянский массивы. По вопросу выделения фаз внедрения в массивах боровлянского комплекса не существует единого мнения, как не существует и единства на генезис их и принадлежность к стандартным типам гранитов. Согласно Легенде в описываемом ареале выделяется 3 фазы, а в недавно изданной монографии Ю.А. Туркина и С.И. Федака [4] в составе комплекса рассматриваются вслед за В.А. Кривчиковым 2 фазы [3]. **Цель исследования** — выявить особенности генезиса и петрологии боровлянского компоекса.

#### Результаты исследования

Нами в составе комплекса выделяются 4 фазы внедрения. Наиболее ранняя фаза представлена диоритами, выявленными в Талицком и Боровлянском массивах в их краевых частях в виде крупных ксенолитов среди гранодиоритов размерами 5—10×20—55 м.

Биотитовые гранодиориты и меланократовые граниты второй фазы обнажаются в составе Боровлянского массива. Мяснушинский, Татарский, Медвежинский, Куртачихинский, Правощебетинский массивы сложены светло-серыми средне-крупнозернистыми, нередко порфировидными биотитовыми гранитами (40%) третьей фазы и мусковитовыми лейкогранитами (60%) четвёртой фазы. Внутреннее строение массивов однородное. Диориты массивные однородные породы образуют линзовидные тела протяжённостью до нескольких десятков метров. Состав диоритов (%): плагиоклаз -50-60, роговая обманка -18-20, клинопирксен – 5, ортопироксен – 3–4, калиевый полевой шпат – 1–2. Структура породы гипидиоморфнозернистая, местами призматическизернистая. Интрателлурическая фаза диоритов, кварцевых диоритов представлена крупными таблитчатыми выделениями зонального плагиоклаза размерами до 1–1,5 см. В ядрах таких кристал-

лов присутствует лабрадор ( $An_{56-53}$ ), редко битовнит ( $An_{70-72}$ ). Периферическая каёмка зональных кристаллов выполнена андезином ( $An_{31-42}$ ). Центральные части зональных кристаллов часто замещены карбонатом, хлоритом, эпидотом.

Таблица 1 Средние концентрации петрогенных элементов по породным типам боровлянского комплекса (масс. %)

SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	$Al_2O_3$	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O			
Диориты												
53,36	0,94	17,78	2,33	5,89	0,17	4,96	7,39	3,83	0,63			
	Гранодиориты											
63,81	0,9	15,36	1,58	4,41	0,12	2,29	3,84	3,22	2,81			
				Гран	иты							
71,05	0,44	14,01	1,04	2,35	0,08	0,96	2,01	2,73	3,99			
Лейкограниты												
74,0	0,2	13,53	0,38	1,57	0,06	0,47	1,09	2,95	4,48			

Вторая генерация плагиоклаза, распространённого в основной ткани породы, представлена полисинтетически сдвойникованным андезином ( $\mathrm{An}_{34-43}$ ). Калиевый полевой шпат представлен несдвойникованным микроклином, реже — микроклин-пертитом. Среди темноцветных минералов доминирует роговая обманка, реже отмечаются клинопироксен (авгит с f = 31,5–33,3; l = 2,0–2,1) и ортопироксен (клиногиперстен с железистостью f = 48,0–48,2; глинозёмистостью l = 1,02–1,1).

Оба минерала по периферии интенсивно замещены эпидотом, хлоритом. Бурая

роговая обманка (паргасит с f = 35,0–36,4 и l = 17,2–17,7) имеет призматические и таблитчатые выделения. Замещается эпидотом и хлоритом. Акцессории редки и представлены апатитом, магнетитом, сфеном, пиритом. По химизму это низкотитанистые породы с преобладанием натрия над калием и двухвалентного железа над трёхвалентным. В них максимальные суммарные концентрации РЗЭ (220,82 г/т); отношения тория к иттербию в диоритах минимальные среди породных типов боровлянского комплекса (табл. 2).

Таблица 2 Средние составы редких и редкоземельных элементов в породных типах боровлянского комплекса (г/т)

Химические элементы и отношения	Диориты, $n = 3$	Гранодиориты, $n = 3$	Граниты, $n = 7$	Лейкогрниты, $n = 9$
1	2	3	4	5
Li	52,1	51	42,2	22,5
Be	2,5	2,4	0,83	0,6
Sc	20,5	17,2	4,1	7,1
V	135,2	125,4	17,2	9,9
Cr	51,3	45,1	23,5	15,0
Co	13,7	10,2	3,3	2,6
Ni	58,1	25,6	46,5	56,2
Ga	14,1	16,4	21,8	22,5
Rb	97,2	102	126,7	112,1
Sr	304	282	204	218
Y	53,3	51,5	33,1	30,1
Zr	390,4	375	117,5	113,1
Nb	34,4	33,7	11,5	11,0
Cs	7,5	8,7	7,0	4,6
Ba	807	745	712	1102

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
La	98,1	44,4	18,3	29,3
Ce	69,5	66,5	30,7	33,2
Pr	11,1	10,3	8,1	8,4
Nd	17,2	15,6	7,8	8,3
Sm	5,3	4,5	2,9	1,8
Eu	1,5	1,3	0,9	0,32
Gd	4,1	3,7	0,31	0,29
Tb	0,62	0,55	0,32	0,3
Dy	4,2	3,1	2,5	1,3
Но	1,1	0,8	0,6	0,5
Er	1,3	1,2	0,4	0,35
Tm	0,9	0,7	0,22	0,13
Yb	5,2	4,2	3,4	2,8
Lu	0,7	0,51	0,25	0,15
Pb	21,1	23,3	23,1	29,5
Th	7,2	7,7	8,2	8,1
U	1,8	2,1	2,2	2,0
Mo	13,1	13,6	2,2 5,1	1,5
Sn	6,9	6,8	6,6	4,6
F	545	833	454	305
∑P3Э	220,82	157,06	82,4	86,35
La/Yb <sub>N</sub>	9,25	10,5	5,4	9,8
La/Sm <sub>N</sub>	11,34	6,02	3,87	9,96
Eu/Eu*	0,96	0,95	1,54	0,85
Th/Yb	1,38	1,83	2,41	2,89
Ce/Yb	13,36	15,83	9,03	11,96
Zr/Yb	75,07	89,3	34,5	40,4

 $\Pi$  р и м е ч а н и е . N-нормирование проведено относительно хондрита по [4]; Eu\* = (Sm<sub>N</sub> + Gd<sub>N</sub>)/2.

Гранодиориты среднезернистые породы светло-серой окраски, иногда с розоватым оттенком. Состав гранодиоритов (%): кварц -15-22, плагиоклаз -29-47, роговая обманка -5-12, биотит -4-10, калиевый полевой шпат – 10-12. Акцессории: магнетит, пирит, циркон, апатит (короткостолбчатый). Плагиоклаз образует несколько генераций. Наиболее ранняя генерация представлена зональными кристаллами (до 0,8 см в размере), ядерные части которых сложены лабрадором (Ап<sub>51-55</sub>) и часто интенсивно соссюритизированы. Краевые части таких индивидов сложены андезином (An<sub>31-33</sub>). Вторая генерация характеризуется полисинтетическим двойникованием и имеет также зональное строение. Плагиоклаз таких кристаллов (3-5 мм) сложен олигоклазом (Ап<sub>24-25</sub>) с тонкой краевой каёмкой альбита ( $An_{8-9}^{24-25}$ ). Роговая обманка относится к обыкновенной с умеренными величинами железистости и глинозёмистости (f = 54,1; l = 24,0). Листочки и чешуйки бурого био-

тита относятся к группе сидерофиллита-аннита (f = 55,3-55,8; l = 31,2-32,0).

Граниты состоят из кварца (37,2%), микроклин-пертита (25,1%), слабо зонального (до № 27 в ядре, № 11 в кайме) плагиоклаза (32,3%), умеренно железистого (F = 62-73) биотита (4,2%). Вторичные минералы представлены серицитом, мусковитом, гранатом, хлоритом, акцессорные  $(\Gamma/T)$  – магнетитом (478), апатитом (110), цирконом (71), ильменитом (50), монацитом (11,5), ортитом (11), турмалином (7), сфеном (1,3). Структуры гипидиоморфнозернистая, монцонитовая, порфировидная за счет мегакристаллов калиевого полевого шпата, реже плагиоклаза. Петрохимическими особенностями гранитов являются умеренная щелочность при сближенных значениях натрия и калия, высокая глиноземистость (индекс Шенда = 1,1), низкие коэффициенты агпаитности (0,58) и окисленности железа (0,24), умеренно низкой известковистостью (CaO = 2,1 %). По содержанию элементовпримесей (г/т) граниты близки гранит-гранодиоритовому типу (V - 17, Cr - 17, Co - 3,Rb - 118, Sr - 189, Li - 37, Pb - 29, Mo - 2, Sn - 7), уклоняясь пониженным содержанием стронция и повышенным - олова к гранитам стандартного типа. Лейкократовые гранитоиды характеризуются преобладанием кварца над микроклин-пертитом и слабо зональным олигоклазом, присутствием умеренно железистого (f = 62-73) биотита и акцессорных минералов, представленных (B  $\Gamma/T$ ) магнетитом (478), апатитом (110), цирконом (71), ильменитом (50), монацитом (11,5), ортитом (11), турмалином (7), сфеном (1,3), гранатом; в отдельных случаях фиксируется присутствие пинита, развитого, вероятно, по кордиериту или андалузиту. По нашим данным лейкограниты четвёртой фазы представлены мусковитовой разностью и состоят (%): кварц (40-41), КПШ (ортоклаз) (25–27), альбит-олигоклаз (№ 10–14) (28–30), мусковит (2-5). Повсеместно в полевом шпате отмечаются вростки мелкочешуйчатого мусковита и серицита, приуроченные к ядерной части зёрен.

Нередко характерны монцонитовая и порфировидная структуры за счет развития мегакристаллов калиевого полевого шпата и, реже, плагиоклаза. Породы характеризуются повышенной глиноземистостью (индекс Шенда = 1,11), низким уровнем щелочности с преобладанием K<sub>2</sub>O (4,2%) над Na<sub>2</sub>O (3,%) и низким коэффициентом окисленностью железа (0,26). В лейкогранитах отмечаются максимальные, в сравнении с лейкогранитами других

комплексов, содержания бария (1005 г/т), стронция (220 г/т), молибдена (3,4 г/т). Лейкограниты содержат сумму РЗЭ несколько выше, чем в гранитах (86,35 г/т). В них отношения тория к иттербию максимальны среди породных типов боровлянского комплекса (табл. 2). В то же время лейкограниты характеризуются минимальными значениями отношения Eu/Eu\*, составляющее 0,85. Средние содержания петрогенных компонентов в породных типах бровлянского комплекса представлены в табл. 1, а средние концентрации микроэлементов — в табл. 2.

На диаграмме ТАС (рис. 1) все породные типы боровлянского комплекса попадают в поле нормальной известково-щелочной серии в его верхней части вблизи с границей умеренно-щелочного поля. Гранитоиды формировались в мезоабиссальной обстановке. Такие минералогические особенности, как низкое содержание магнетита, повышенное - монацита, присутствие в ряде случаев типоморфного кордиерита, при отсутствии в гранодиоритах роговой обманки являются типичными для А- или S-гранитов, как считает В.А. Кривчиков [3]. По мнению некоторых исследователей коровая природа расплавов боровлянского комплекса согласуется с высокой глиноземистостью (коэффициент Чаппела – 1,13; нормативный корунд) гранитоидов главной фазы. Металлогеническая специализация комплекса: месторождения и проявления жильного и грейзенового типов вольфрама и молибдена.

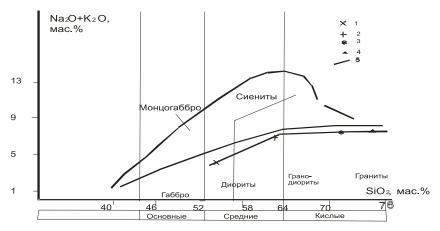


Рис. 1. Диаграмма ТАС для породных типов боровлянского комплекса: 1 – диориты; 2 – гранодиориты; 3 – граниты; 4 – лейкограниты; 5 – тренд породных типов боровлянского комплекса

На спайд-диаграмме все породные типы по макро- и микроэлементному составам образуют согласованные графики и характеризуются резким деплетированием на

уран, ниобий, неодим, иттрий (рис. 2). В то же время эта диаграмма показывает обогащённость всех пород комплекса на барий, калий, стронций, фосфор, натрий. Исходя

из данных диаграмы Вайборна и др. [7] гранитоиды боровлянского комплекса можно отнести к стронций не деплетированному и иттрий деплетированному типу. Формирование таких гранитоидов предполагает верхнемантийный источник [7]. Выплавление таких магм происходит из источника, обогащенного гранатом, что подтверждается их деплетированностью на иттрий (рис. 2), и вероятно, связано с активностью мантии при формировании магм боровлянского комплекса.

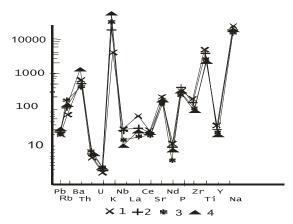


Рис. 2. Спайд-диаграмма по [7] для породных типов боровлянского комплекса: 1 — диориты; 2 — гранодиориты; 3 — граниты; 4 — лейкограниты

На диаграмме (La/Yb)<sub>N -</sub> (Yb)<sub>N</sub> породы боровлянского комплекса попадают в поле источников плавления ниже верхнекорового на продолжении трендов плавления кварцевых эклогитов и гранатовых амфиболитов (рис. 3), указывая на нижнекоровый источник плавления родоначальных пород.

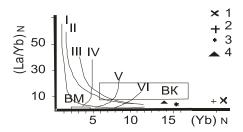


Рис. 3. Диаграмма  $(La/Yb)_N - (Yb)_N$ для пород боровлянского комплекса. Тренды плавления различных источников по [6]:

I – кварцевые эклогиты; II – гранатовые амфиболиты; III – амфиболиты;
IV – гранатсодержащая мантия, с содержанием граната 10%;
V – гранатсодержащая мантия, с содержанием граната 5%;
VI – гранатсодержащая мантия, с содержанием граната 3%;
BM – верхняя мантия; ВК – верхняя кора. Остальные условные см. на рис. 2

По соотношению 
$$Al_2O_3$$
: (CaO +  $Na_2O$  +  $K_2O$ )

(индекс ASI превышает пороговое значение 1,1) все породы массива относятся к пералюминиевому типу.

На диаграмме соотношений  $Al_2O_3/(N_2O+K_2O)-Al_2O_3/(N_2O+K_2O+CaO)$  все породные типы попадают в поле пералюминиевых гранитоидов (рис. 4). Высокая глинозёмистость (пералюминиевость) пород боровлянского комплекса подтверждается также наличием в их составе высокоглинозёмистых минералов: кордиерита, мусковита, граната, а также нормативного корунда. На диаграмме  $SiO_2 - Fe_2O_3/(Fe_2O_3 + MgO)$  породы боровлянского комплекса попадают в поле магнезиального типа (рис. 4)

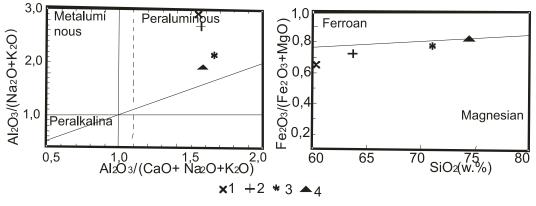


Рис. 4. а — диаграмма  $Al_{2}O_{2}/(N_{2}O+K_{2}O)-Al_{2}O_{3}/(N_{2}O+K_{2}O+CaO)$  по [6]; б —диаграмма  $SiO_{2}-Fe_{2}O_{3}/(Fe_{2}O_{3}+MgO)$  по [5] для пород боровлянского комплекса: 1- диориты; 2- гранодиориты; 3- граниты; 4- лейкограниты

#### Заключение

Таким образом, кислые породы боровлянского комплекса отнесены к пералюминиевому типу гранитоидов, имеющих специфические условия генезиса. Близость некоторых характеристик этих гранитоидов к S- и A-типам гранитов именно и объясняется контаминацией высокоглинозёмистого материала нижней коры. Однако их следует рассматривать специфическим I- типом гранитов, образовавшимся в результате мантийно-корового взаимодействия и смешения расплавов мантийного и корового составов [2]. Такие магмы чаще всего содержат и компоненты верхней мантии, и нижней коры, что подтверждается составами пород и положением фигуративных точек анализов породных типов на диаграммах. Подобные коровые расплавы могут возникать в результате термальной релаксации в нижней коре с плавлением кварцевых эклогитов и гранатовых амфиболитов (рис. 3) LIL – обогащённого мантийного клина, а мантийно-производные компоненты таких магм – в результате адиабатической декомпрессии в верхней мантии с участием большого количества летучих компонентов.

#### Список литературы

- 1. Гусев Н.И., Гусев А.И. Золото-генерирующие рудномагматические системы Горного Алтая // Руды и металлы, 1998. N 2. С. 67–78.
- 2. Гусев А.И., Коробейников А.Ф. Мантийно-коровое взаимодействие в генерации различных типов оруденения: геофизический и петрологический аспекты // Известия Томского политехнического университета. 2009. т 315, №1. С. 18–25.
- 3. Кривчиков В.А., Селин П.Ф., Русанов Г.Г. Геологическая карта масштаба 1:200 000. Издание второе. Серия Алтайская. Лист М-45-І.— СПб.: ВСЕГЕИ, 2001.-183 с.
- 4. Туркин Ю.А., Федак С.И. Геология и структурновещественные комплексы Горного Алтая. Томск: STT,  $2008.-460~\mathrm{c}.$
- 5. Anders E., Grevesse N. Abundences of the elements: meteoric and solar # Geochim. Cosmochim. Acta. 1989. Vol. 53. PP. 197–214.
- 6. Barbarin B. Granitoids: main petrogenetic classifications in relation to origin and tectonic setting // Geol. Journ. 1990. –Vol. 25. P. 227–238.
- 7. Wyborn L.A.I., Wyborn D., Warren R.G., Drummond B.J. Proterozoic granite types in Australia: implications of lower crust composition, structure and evolution // Trans. Royal. Edinburgh: Earth Sciences. 1992. Vol. 83. P. 201–209.

УДК 580.3

#### МАГНИТНЫЕ ПОДРЕШЕТКИ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ КАТИОННЫМИ ВАКАНСИЯМИ (НА ПРИМЕРЕ ФЕРРИМАГНИТНОГО ПИРРОТИНА)

#### Онуфриенок В.В.

Сибирский Федеральный университет, Красноярск, e-mail address: VOnufriynok@yandex.ru

На основе анализа s-d обменного взаимодействия в структурах типа NiAs с частично вакантными катионными позициями, моделировались различного рода зависимости результирующей намагниченности от температуры нестехиометрических ферримагнетиков. На основе исследований пирротина методами ЯГР и РФА доказано, что двухподрешеточный ферримагнетик, содержащий в структуре катионные вакансии, должен рассматриваться, при определенном типе распределения вакансий, как ферримагнетик с четырьмя магнитными подрешетками. В данном случае, дополнительные магнитные подрешетки можно рассматривать как подрешетки, индуцированные характером распределения катионных вакансий в структуре. Квантово-механические расчеты в рамках модели молекулярного поля температурных изменений намагниченности отдельно для каждой из подрешеток, а также анализ результирующей термокривой намагниченности, объясняют ряд экспериментально полученных кривых зависимости намагниченности от температуры нестехиометрического пирротина с различной плотностью вакансий в структуре.

Ключевые слова: пирротин, вакансии, намагниченность, модель, магнитные подрешетки

## MAGNETIC SUBLATTICES INDUCED BY CATION VACANCIES (FOR EXAMPLE FERRIMAGNETIC PYRRHOTITE)

#### Onufrienok V.V.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail addresses: VOnufriynok@yandex.ru

Based on analysis of s-d exchange interaction in structures of NiAs with partially vacant cation positions, simulate various kinds depending on the temperature of the resultant magnetization nonstoichiometric ferrimagnetics. Based on research methods NGR pyrrhotite and XRD proved that the two-sublattice ferrimagnetic containing cation vacancies in the structure, should be treated with a certain type of distribution of vacancies, how ferrimagnetic with four magnetic sublattices. In this case, the additional magnetic sublattices can be considered as sublattices induced by the nature of the distribution of cation vacancies in the structure. Quantum – mechanical calculations in the model of the molecular-field magnetization temperature changes separately for each of the sublattices, and analysis of the resulting thermal magnetization curve, explain a number of experimentally obtained magnetization curves of temperature nonstoichiometric pyrrhotite with different density vacancies in the structure.

#### Keywords: pyrrhotite, cation vacancies, magnetic sublattices, model, magnetization

Практически все природные минералы содержат в кристаллической структуре точечные дефекты различной природы, а, следовательно, химический состав их не является стехиометрическим Наличие точечных дефектов в структуре, несомненно, отражается в типоморфизме минералов.

В качестве примера рассмотрим сульфиды железа  $Fe_{1,n}S$  (0 < n < 0,125), обладающие различным типом сверхструктур в зависимости от плотности вакансий в структуре. Очевидно, что для различного типа сверхструктур, обусловленные катионными вакансиями, в кристаллической матрице могут реализовываться различные обменные взаимодействия на подрешетках, а это, в свою очередь, будет проявляться в различных типах зависимости результирующего магнитного момента (и, следовательно, намагниченности) от температуры [1, 3, 4, 7, 10]. Например, в зависимости от химического состава и температуры, эти сульфиды могут переходить из антиферромагнитного состояния в ферримагнитное и наоборот [3, 4]. Ферримагнетизм сульфидов железа  $Fe_{1-n}S$  в интервале составов (0.09 < n < 0.125) объясняется неодинаковой плотностью катионных вакансий на подрешетках с ферромагнитным спиновым упорядочением [4, 10]. Экспериментально доказано, что намагниченность сульфидов железа может обращаться в ноль ниже температуры Нееля [3, 4]. Отметим, что температура Нееля для всего интервала составов  $Fe_{1n}$  S (0 < n < 0,125) равна 320°С [1, 4, 10]. Очевидно, что тип распределения вакансий может существенно влиять на результирующую намагниченность, а, следовательно, и на магнитные свойства таких соединений [3, 6, 10]. Например, в ряде случаев резкий спад намагниченности при нагревании в вакууме сульфидов железа объясняется разупорядочением вакансий, однако это предположение не находит экспериментального подтверждения [2, 4, 7]. Не ясным остается и факт спада намагниченности до нуля при температуре, ниже температуры Неля. Эта температура зависит от химического состава и с увеличением плотности вакансий в структуре возрастает [4].

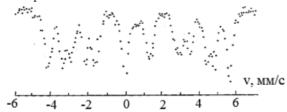
#### Цель исследования:

- а) на основе анализа s-d обменного взаимодействия в структурах типа NiAs, в которых часть катионных позиций вакантны, предложить модель поведения намагниченности нестехиометрических ферримагнетиков в зависимости от характера распределения вакансий в структуре;
- б) в рамках предложенной модели дать объяснение наблюдаемым различным ано-

малиям на термокривых намагниченности нестехиометрических пирротинов.

#### Материал и методы исследования

Исследовались синтетические пирротины, подробно описанные в работе [4]. Спектр ЯГР ферримагнитного пирротина (рис. 1) состоит из трех разрешенных секступлетов [4], соответствующих значениям напряженности магнитных полей на ядрах подрешеток, равных 24032, 20212, 18064 А/м.



 $Puc.\ 1.\ C$ пектр ЯГР ферримагнитного пирротина состава  $FeS_{1.14}$ 

Эти значения напряженностей локальных магнитных полей соответствуют позициям ионов железа без вакансий, с двумя вакансиями и четырьмя вакансиями во второй координационной сфере соответственно. Такие позиции ионов железа могут возникнуть только в том случае, если катионные вакансии расположены преимущественно в четных или нечетных базисных плоскостях [4].

Такой характер распределение вакансий соответствует структурному переходу В8-С6 в промежуточной стадии. Расчет заселенности кристаллографических позиций в такой структуре дает следующие значения:  $N_0 = 0.47$ ;  $N_1 = 0$ ;  $N_2 = 0.39$ ;  $N_3 = 0$ ;  $N_4 = 0.23$ . Узлы кристаллической структуры при случайном за- $N_{1}$ ,  $N_{2}$ ,  $N_{3}$ ,  $N_{4}$  – вероятность заселенности позиций ионами железа в узлах кристаллической структуры без вакансий, с одной вакансией, двумя, тремя и четырьмя вакансиями во второй координационной сфере соответственно). Эти факты заставляют внести коррективы в модель двухподрешеточного ферримагнетика. Действительно, катионы в кристаллической структуре ферримагнитного пирротина находятся в четырех различных позициях с разными значениями напряженности магнитного поля, а, следовательно, с различными значениями обменного взаимодействия. В случае пирротина, не содержащего вакансий в кристаллической структуре (троилит), напряженность магнитных полей на ядрах двух магнитных подрешеток одинакова и равна 24032 А/м. Между этими магнитными подрешетками реализуется антиферромагнитное взаимодействие, а все ионы железа находятся в позиции без вакансий во второй координационной сфере. Очевидно, что заселенность такой позиции  $N_{\scriptscriptstyle 0}=1,\!00.$ 

С учетом изложенного выше, необходимо произвести расчет результирующей намагниченности для модели не двух-, а четырех-подрешеточного ферримагнетика. Расчет для двух – подрешеточного ферримагнетика предложен Тябликовым [5] и успешно был применен для объяснения аномального поведения термокривых намагниченности пирротинов различного состава [2, 8, 9]. Для четырех – подрешеточного ферримагнетика алгоритм вывода расчетных формул не изменится, однако усложнится непосредственный вывод формул. По этой причине, в представленном изложении будут показаны только ключевые моменты вывода формулы, необходимые для понимания конечных результатов вычислений.

Для анализа поведения намагниченности рассмотрим отдельно обменное взаимодействие между катионами в нестехиометрическом ферримагнетике. В данном случае необходимо учитывать два фактора: в какой плоскости находится атом и вторую координационную сферу кристаллической структуры данного атома. Следовательно, надо рассмотреть, по крайней мере, четыре типа обменного взаимодействия.

Обозначим через f, g, k, l узлы первой, второй, третьей и четвертой подрешетки; величины, относящиеся к первой, второй, третьей и четвертой подрешеткам, — 1, 2, 3 и 4;  $N_i$ ,  $S_i$ ,  $\mu_i$  число атомов в подрешетке, величину спина и магнитный момент атома сорта i.

В общем случае

$$N_{_{1}}\neq N_{_{2}}\neq N_{_{3}}\neq N_{_{4}};\,S_{_{1}}\neq S_{_{2}}\neq S_{_{3}}\neq S_{_{4}},\,\mu_{_{1}}\neq \mu_{_{2}}\neq \mu_{_{3}}\neq \mu_{_{4}}$$

т.е. магнитные моменты подрешеток различны.

Запишем гамильтониан системы в виде [88, 90]

$$\begin{split} \tilde{H} &= -\mu \sum_{l} (H, S_{f}) - \mu_{2} \sum_{l} (H, S_{g}) - \mu_{3} \sum_{l} (H, S_{k}) - \\ -\mu_{4} \sum_{l} (H, S_{l}) - \frac{1}{2} \sum_{l} I(f_{1} - f_{2}) (S_{f_{1}}, S_{f_{2}}) - \frac{1}{2} \sum_{l} I(g_{1} - g_{2}) (S_{g_{1}}, S_{g_{2}}) - \\ -\frac{1}{2} \sum_{l} I(k_{1} - k_{2}) (S_{k_{1}}, S_{k_{2}}) - \frac{1}{2} \sum_{l} I(l_{1} - l_{2}) (S_{l_{1}}, S_{l_{2}}) - \\ -\sum_{l} I(f - g) (S_{f}, S_{g}) - \sum_{l} I(k_{l} - l) (S_{k}, S_{l}) - \sum_{l} I(g - k) (S_{g}, S_{k}) - \\ -\sum_{l} I(f - k) (S_{f}, S_{k}) - \sum_{l} I(f - l) (S_{f}, S_{l}) - \sum_{l} I(g - l) (S_{g}, S_{l}). \end{split}$$

где  $S_{\rho}$ ,  $S_{g}$ ,  $S_{k}$ ,  $S_{l}$  — спиновые операторы атомов первой, второй, третьей, четвертой подрешеток.

Принимая во внимание условие минимума свободной энергии:

$$F = -9 \ln Q$$

где Q – статистическая сумма, равная

$$Q = \sum_{n} e^{-E_n/\vartheta} = S_p\left(e^{-\frac{H}{\vartheta}}\right);$$

здесь  $\vartheta$  — модуль канонического распределения, равный kT;  $E_s$  — собственные значения гамильтониана H. Перейдя к операторам

$$S_{f}^{z}, S_{g}^{z}, S_{k}^{z}, S_{l}^{z}, S_{f}^{\pm}, S_{g}^{\pm}, S_{k}^{\pm}, S_{l}^{\pm}$$

и применяя представления Гольштейна—Примакова— Изюмова спиновых операторов через операторы вторичного квантования, получим

$$S_f^{\pm} = \sqrt{2S} \varphi(n_f) a_f; \quad S_f^{-} = \sqrt{2S} a_f^{+} \varphi(n_f);$$
$$S_f^z = S - n_f,$$

где 
$$\varphi(n_f) = \left(1 - \frac{n_f}{2S}\right)^{\frac{1}{2}}; \quad n_f = a_f^+ a_f.$$

Операторы  $a^+$ ,  $a^-$  удовлетворяют бозевским перестановочным соотношениям.

Предположив, что в каждой из подрешеток спины ориентированы параллельно друг другу, получим систему уравнений:

$$\begin{aligned} &\alpha_{1} = \mu_{1}H + J_{11}S_{1}\sigma_{1} + \left|J_{12}\right|S_{2}\sigma_{2} + \left|J_{13}\right|S_{3}\sigma_{3} + \left|J_{14}\right|S_{4}\sigma_{4} \\ &\alpha_{2} = \mu_{2}H + J_{22}S_{2}\sigma_{2} + \left|J_{12}\right|S_{1}\sigma_{1} + \left|J_{23}\right|S_{3}\sigma_{3} + \left|J_{24}\right|S_{4}\sigma_{4} \\ &\alpha_{3} = \mu_{3}H + J_{33}S_{3}\sigma_{3} + \left|J_{32}\right|S_{2}\sigma_{2} + \left|J_{13}\right|S_{1}\sigma_{1} + \left|J_{34}\right|S_{4}\sigma_{4} \\ &\alpha_{4} = \mu_{4}H + J_{44}S_{4}\sigma_{4} + \left|J_{42}\right|S_{2}\sigma_{2} + \left|J_{43}\right|S_{3}\sigma_{3} + \left|J_{14}\right|S_{1}\sigma_{1} \end{aligned}$$

Система уравнений – это и есть искомые уравнения молекулярного поля для четырех – подрешеточного изотропного ферримагнетика:

$$\sigma_{1} = 1 - S_{1}^{-1} B_{S_{1}} \left( \frac{\alpha_{1}}{Q} \right)$$

$$\sigma_{2} = 1 - S_{2}^{-1} B_{S_{2}} \left( \frac{\alpha_{2}}{Q} \right)$$

$$\sigma_{4} = 1 - S_{4}^{-1} B_{S_{4}} \left( \frac{\alpha_{4}}{Q} \right)$$

$$\sigma_{3} = 1 - S_{3}^{-1} B_{S_{3}} \left( \frac{\alpha_{3}}{Q} \right)$$

Результирующая намагниченность определяется уравнением:

$$M^{z} = M_{1}^{z} + M_{2}^{z} + M_{3}^{z} + M_{4}^{z}$$

где  $M_i = N_i S_i \mu_i \sigma_i$ ,  $\sigma_i$  — относительная намагниченность на один узел в подрешетке i.

## Результаты теоретического моделирования и обсуждение их графического представления

Как уже отмечалось, величина магнитного момента определяется плотностью вакансий на каждой из подрешеток. Хотя модель и является общей для нестехиометрических ферримагнетиков, однако в случае конкретных вычислений привязка осуществляется к структуре нестехиометрического пирротина. Этим и объясняется расчетные величины интегралов обменного взаимодействия, базирующих на том факте, что температура Нееля для всего интервала составов  $Fe_{1-n}$  S (0 < n < 0,125) равна 320°C. Ясно, что в других соединениях эти параметры (также как и температура Неля) будут иметь иные численные значения.

При объяснении кривой относительной намагниченности Ј/Јо(Т) 4-подрешеточного ферримагнетика уточним тот факт, что результирующий магнитный момент всех подрешеток ( $\sum M_i$ ) отличен от нуля только в том случае, если плотность вакансий на подрешетках различна. В противном случае суммарный магнитный момент его равен нулю (а образец, следовательно, будет проявлять свойства антиферромагнетика). Для определенности будем считать, что плотность вакансий в четных базисных плоскостях больше, но различно для каждой из подрешеток. Этот случай соответствует частичному упорядочению вакансий в четных базисных плоскостях.

Проведем анализ результатов расчета. На рис. 2 представлены типичные кривые зависимости результирующей относительнамагниченности ферримагнетика с различным обменным взаимодействием на подрешетках. Заметим, что расчеты произведены для значения обменного взаимодействия между подрешетками, равного  $J_{12} = J_{21} = 6,11\cdot10^{-21}$  Дж. В самих подрешетках значение обменного интеграла изменялось от  $J_{11}=8,41\cdot10^{-21}$  Дж до  $J_{22}=4,19\cdot10^{-1}$  $^{21}$  Дж в зависимости от плотности вакансий на них. Численное значение интеграла получено по данным рентгеноструктурного анализа, исследования термомагнитных свойств пирротинов и мессбауэровской спектроскопии. Величина обменные взаимодействия в подрешетках может изменяться в допустимых пределах. Эти пределы определяются постоянством суммарной магнитной энергии ферримагнетика, численное значение которой связан с температурой магнитного перехода «порядок – беспорядок». Температура этого перехода всех подрешеток вследствие наличия обмена между ними должна быть одинаковой.

Из анализа кривых рис. 2  $(M_{\rm p})$  видно, что результирующий момент может возрастать с увеличением температуры до некоторого значения как показывает кривая 1. При определенных соотношениях обменных

интегралов результирующая кривая относительной намагниченности может иметь обычный Вейссовский характер (рис. 2, кривая 2) или спадать с увеличением температуры до нуля при  $T < T_N$ , как показывает кривая 5 на рис. 2. Как показывают расчеты, результирующая кривая может также иметь резкий спад намагниченности в определенной области температур (кривая 3). Особенности такой кривой намагниченности - это наличие достаточно пологого участка вблизи температуры Кюри. Практически намагниченность может обращаться в нуль ниже температуры Кюри (рис. 2, кривая 4). Возможна даже такая ситуация, когда магнитные моменты всех подрешеток окажутся равными при некоторой температуре, меньшей температуры Кюри (кривая 5). Расчеты показывают, что в подобном случае при дальнейшем увеличении температуры может наблюдаться увеличение результирующей намагниченности. На кривой появится своеобразный λ – пик намагниченности (рис. 2, кривая 5), природа которого не связана с изменением упорядочения катионных вакансий, а определяется только соотношением величин обменных интегралов в подрешетках.

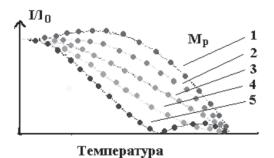


Рис. 2. Расчетные кривые зависимости относительной намагниченности от температуры нестехиометрических ферримагнетиков, полученные в результате компьютерного моделирования их результирующего магнитного момента М., Кривые 5, 4, 3, 2, 1 соответствуют процентному содержанию вакансий в четных базисных плоскостях 9,9; 10,7; 11,6; 12,5 и 13,7% соответственно

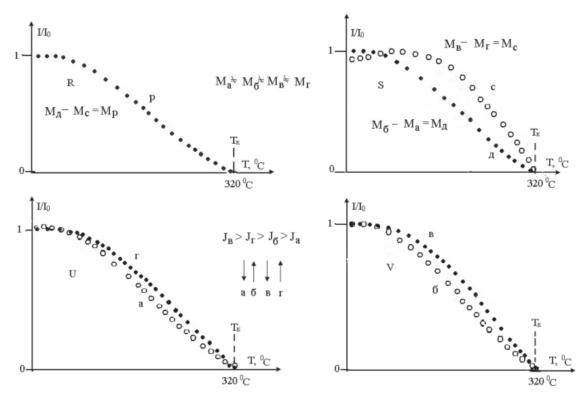


Рис. 3. Зависимость относительной намагниченности I/I<sub>0</sub> каждой из четырех подрешеток — в, б (V) и а, г (U). Результирующая намагниченность двух подрешеток с большими (кривая с) и с меньшими (кривая д) интегралами обменного взаимодействия представлены на рис. S. Результирующая намагниченность четырехподрешеточного ферримагнетика представлена кривой р — рис. R

Между подрешетками a,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\epsilon$  реализуется, как и показано на рисунке, антиферромагнитное спиновое упорядочение.  $J_a$ ,  $J_a$ ,

 $J_{_{\rm B}}, J_{_{\Gamma}}$  – интегралы обменных взаимодействий в подрешетках a,  $\delta$ , e, e соответственно;  $M_{_{\rm B}}, M_{_{\rm B}}, M_{_{\rm F}}$  – магнитные моменты этих

подрешеток в каждой из которых реализуется ферромагнитное спиновое упорядочение

Проведем детальный анализ поведения намагниченности одной из серии кривых, представленных на рис. 2. Выберем, например, кривую 4. На рис. 3 отражено поведение намагниченности отдельно для каждой из четырех подрешеток (рис. 2, 3 Vи U), а также результирующая намагниченность ферримагнетика (рис. 2, 3 R). Поскольку между базисными плоскостями реализуется антиферромагнитное спиновое упорядочение, то на рис. 2, 3 S отдельно показаны кривые намагниченности для двух пар соседних базисных плоскостей, но с различным обменным взаимодействием внутри каждой плоскости. Следует отметить, что величина магнитного момента каждой из подрешеток определяется плотностью катионных вакансий в ней - магнитный момент подрешетки уменьшается при увеличении плотности вакансий.

Интеграл обменного взаимодействия связан с числом вакансий во второй координационной сфере каждой позиции иона железа на магнитных подрешетках. Как уже отмечалось, минимальное значение обменный интеграл  $(J_{\rm a})$  принимает для позиций с 4 вакансиями во второй координационной сфере. Заселенность таких позиций достаточно мала  $({\rm N_4}$  не превышает значение 0,23), поэтому и  $M_{\rm a}$  имеет минимальное значение. Следовательно,  ${\rm M_n}$  максимален по величине.

#### Выводы

На основании теоретических вычислений и экспериментальных данных установлено, что:

- а) двухподрешеточный ферримагнетик, содержащий в структуре катионные вакансий, должен рассматриваться, при определенном типе распределения вакансий в структуре, как ферримагнетик с четырьмя магнитными подрешетками;
- б) на основе квантово-механических расчетов удельной намагниченности каж-

- дой из магнитных подрешеток представлено поведение кривой относительной намагниченности  $I/I_0$  (T) образца;
- в) в ряде случаях аномальное поведение намагниченности минералов типа пирротина, а именно:
- плавный рост намагниченности с возрастанием температуры в широком интервале температур;
- презкий спад намагниченности практически до нуля при температурах, ниже температуры Нееля;
- презкий рост намагниченности с повышением температуры вблизи температуры Нееля можно объяснить в рамках модели  $4^{x-}$  подрешеточного ферримагнетика.

#### Список литературы

- 1. Дорогина Г.А., Гуляева Р.И., Селиванов Е.Н., Балакирев В.Ф. 2012. Магнитные свойства природного пирротина/ RMS DPI 2012-1-128-0. — С. 351–353.
- 2. Машуков А.В., Онуфриенок В.В. Особенности перехода ферримагнитных сульфидов железа в парамагнитное состояние // Известия Сибирского отделения РАЕН, Секция наук о Земле Геология, поиск и разведка рудных месторождений.  $2007.-T.30.-N \cdot 4.-C.77-81.$
- 3. Онуфриенок В.В. Звегинцев А.Г. Температурный магнитный гистерезис пирротинов./ Геомагнетизм и аэрономия. -1981. 1.21. № 1.21. 1.210
- 4. Онуфриенок В.В. Звегинцев А.Г. 1982. Магнитные свойства и кристаллическая структура сульфидов железа в интервале составов FeS − FeS1.18 // Неорганические материалы. 1982. Т. 18. № 3. С. 366-371.
- 5. Тябликов С.В. Методы квантовой теории магнетизма. М.: Наука, 1975. 188 с.
- 6. Kuzmin E.V.; Onufrienok, V.V. Magnetization of nonstoichiometric compounds of pyrrhotine type with different concentrations of vacancies // Soviet Physics, Solid State. 1983. Vol. 25, Is. 8. P. 1333–1335.
- 7. Onufrienok V.V. Temperature dependence of magnetization of pyrrhotines in a metastable phase state // Soviet Physics Journal. 1989. Vol. 32. P. 283–286.
- 8. Onufrienok V.V. Metastable iron sulfides // Inorganic Materials. 2005. Vol. 41. 15. 6. 15. 6. 15. 6. 15. 6. 15. 6. 15.
- 10. Wang H., Salveson I. A review on the mineral chemistry of the non-stoichiometric iron sulphide, Fe1-xS ( $0 \le x \le 0,125$ ): polymorphs, phase relations and transitions, electronic and magnetic structures // Phase Transitions. 2005. Vol. 78. P. 547–567.

УДК 631.4. 631. 425.4. 631.435

#### АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

Зинченко С.И., Мазиров М.А., Зинченко В.С.

Владимирский НИИСХ, Суздаль, e-mail: zinchenkosergei@mail. ru

Вовлечение серой лесной почвы в сельскохозяйственное производство в течение 26 лет приводит к формированию специфических свойств, которые обусловлены преобразованием микроагрегированности почв. Активность этого процесса зависит от типа агрогенной нагрузки. Так механическое воздействие на серую лесную почву в результате ежегодной отвальной вспашки на 20–22 см вызывает изменение коэффициента полидисперсности и фактора дисперсности в слое 30–40 см. Применение ежегодной безотвальной обработки на глубину 6–8 см не оказывает существенного влияние на микроагрегированность почвы, что не приводит к формированию плужной подошвы.

Ключевые слова: серая лесная почва, приемы основной обработки, агроэкосистемы, коэффициент полидисперсности, фактор дисперсности, плужная подошва

## ANTPOGENIC INFLUENCE METHOD BASIC TREATMENT ON ELEMENTS OF THE MECHANICAL GRAY FOREST SOIL

Zinchenko S.I., Masirov M.A., Zinchenko V.S.

Vladimir Agricultural Research Institute, Suzdal, e-mail: zinchenkosergei@mail. ru

Involvement of gray forest soils in agricultural production for 26 years, leading to the formation of specific properties, which are due to the conversion of soil microaggregation. The activity of this process depends on the type of agrogennoy load. Since mechanical effects on gray forest soils as a result of annual moldboard plowing at 20–22 cm causes a change in the coefficient of polydispersity and dispersion factor in the layer of 30–40 cm of annual subsurface application processing at a depth of 6–8 cm have no significant impact on soil microaggregation that does not lead to the formation of plow pan.

Keywords: gray forest soil, the main methods of processing, agricultural, polydispersity index, dispersion factor, plow sole

Основным почвообрабатывающим орудием для проведения обработки в Опольной зоне является отвальный плуг [3]. Отвальная вспашка способствует выносу илистых частиц в более глубокие горизонты и перемещению вниз нижней границы подзолистого и переходного горизонта. С повышением глубины вспашки вынос ила увеличивается, а нижняя граница указанных горизонтов опускается глубже. Происходит обеднение пахотного слоя наиболее активными в физико-химическом отношении илистыми и коллоидными частицами. Применение этого орудия приводит к формированию уплотненного слоя ниже глубины обработки – плужной подошвы [4].

**Целью** данной работы было выявить наиболее оптимальный прием основной обработки, снижающий формирование плужной подошвы; определить влияние антропогенного воздействия на значение коэффициента полидисперсности и фактора дисперсности серой лесной почвы агроценозов.

#### Материалы и методы исследования

Исследования проводились на серой лесной среднесуглинистой почве на стационарном опыте (ГНУ Владимирский НИИСХ, г. Суздаль), заложенного

в 1986 году. Формирование агроэкосистем происходило в течение 26 лет в севообороте: овес с подсевом клевера–клевер 1-го года – клевер 2-го года – озимая рожь–яровая пшеница–ячмень. Пахотный слой имеет следующие агрохимические показатели: содержание гумуса 2,5 %, подвижных форм  $P_2O_5$  и  $K_2O-15$  и 13,8 мг/ 100 г почвы соответственно,  $pH_{con}$  5,8.

Объектами исследования были следующие варианты: ежегодная плоскорезная обработка на глубину 6–8 см; ежегодная отвальная вспашка на глубину 20–22 см; периодическая ярусная вспашка на глубину 28–30 см под озимую рожь с чередованием ее с плоскорезной обработкой на глубину 6–8 см под остальные культуры севооборота. Минеральные удобрения вносились фоново в дозах, рекомендованных для культур севооборота (NPK 40–60 кг/га д.в.). В качестве контроля использовалась почва залежи, более 30 лет не подвергавшаяся воздействию почвообрабатывающих орудий.

## Результаты исследований и их обсуждение

Определение гранулометрического состава серой лесной почвы проводили на изучаемых фонах после возделывания клевера, перед обработкой под озимую рожь. Рассчитали коэффициент полидисперсности  $(\delta,\%)$  на глубину отбора почвенных образцов (рис. 1). Этот показатель характеризуется отношением фракций почвы <0,001 мм к фракциям >0,01 мм.

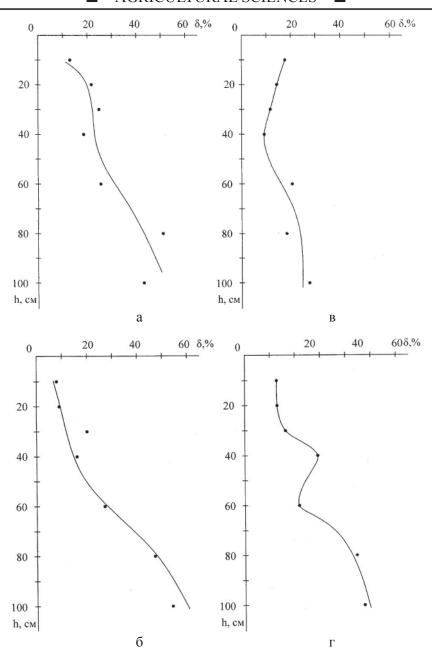


Рис. 1. Изменение коэффициента полидисперсности по профилю почвы: а – залежь; б – ежегодная мелкая безотвальная обработка на 6–8 см; в – ежегодная отвальная вспашка на 20–22 см; г – периодическая ярусная вспашка на 28–30 см

Для почвы залежи коэффициент полидисперсности возрастает от 11% в слое 0–10 см до 43,1% на глубине одного метра. На варианте с ежегодной мелкой обработкой на 6–8 см наблюдается аналогичное плавное распределение по профилю коэффициента полидисперсности (рис. 1а,6).

Излишне рыхлое сложение, формируемое после отвальной вспашки на 20–22 см и периодической ярусной вспашке на глубину 28–30 см, обуславливает вымывание илистой фракции почвы в нижние необрабатываемые слои почвы [1]. Здесь происходит закупоривание почвенных пор илистыми частицами, что приводит к формированию плужной подошвы под обрабатываемым слоем почвы [1, 2]. Активизация этих процессов может привести к снижению впитывания атмосферных осадков и талых вод в весенний период, застаиванию их на поверхности или в пахотном слое почвы.

В результате этого на варианте с ежегодной отвальной вспашкой на глубине 30–40 см, то есть под плужной подошвой,

наблюдается минимальное значение коэффициента полидисперсности (рис. 1в). На варианте с периодической ярусной вспашкой минимальное значение этого показателя отмечается также ниже плужной подошвы — на глубине 40–60 см.

Снижение коэффициента полидисперсности на этих вариантах показывает, что под плужной подошвой формируется более грубодисперсный слой почвы в результате

концентрации мелкодисперсной фракции в слое плужной подошвы.

Гранулометрический и микроагрегатный анализ позволяют определить показатели микроагрегированности или потенциальную способность серой лесной почвы к микроагрегированию. Один из таких показателей, характеризующих прочность структуры почвы, предложен Н.А. Качинским — фактор дисперсности почвы (К.) (рис. 2).

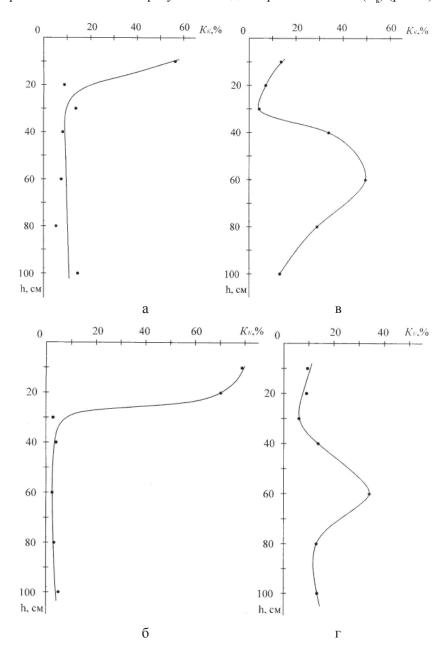


Рис. 2. Изменение фактора дисперсности по профилю почвы: а – залежь; б – ежегодная мелкая безотвальная обработка на 6–8 см; в – ежегодная отвальная вспашка на 20–22 см; г – периодическая ярусная вспашка на 28–30 см

Он определяется отношением содержания ила при микроагрегатном анализе к содержанию ила при гранулометрическом анализе. Чем выше фактор дисперсности ( $K_{\rm k}$ ,%) тем менее прочна микроструктура почвы.

Результаты исследований показали, что в почве, где проводили ежегодную безотвальную обработку на глубину 6-8 см и на участке залежи минимальная прочность структуры наблюдается в слое 0-10 см. На остальных глубинах (до одного метра) К практически не изменяется, а это свидетельствует о формировании микроструктуры с высокий прочностью (рис. 2а, б). На вариантах с ежегодной отвальной вспашкой, как и с периодической ярусной вспашкой, в слое 0–30 см формируется прочная микроструктура, однако влияние плужной подошвы проявляется на глубинах 30-40 и 40-60 см (рис. 2в,г). В этой области почвенного профиля наблюдается наименьшая прочность микроструктуры. Это может способствовать развитию интенсивных восстановительных процессов в нижележащем корнеобитаемом профиле серой лесной почвы.

Проявление восстановительных процессов приведет к ухудшению физико –химических свойств почвы и способно отрицательно повлиять на развитие корневой системы возделываемых культуры, снизит продуктивность агроэкосистемы.

#### Заключение

Таким образом, вовлечение серых лесных почв в сельскохозяйственное производство приводит к формированию специфических свойств агроэкосистемы, которые обусловлены преобразованием микроагрегированности почв.

Активность этого процесса зависит от типа антропогенного воздействия. Ежегодная безотвальная обработка серой лесной почвы на глубину 6–8 см формирует микроагрегатный состав аналогично участку залежи. Агрогенное воздействие на почву в результате ежегодной отвальной вспашки на глубину 20–22 см вызывает формирование плужной подошвы, что приводит к изменению микроагрегированности почвы в слое 30–40 см и возможности проявления интенсивных восстановительных процессах в нижележащих корнеобитаемых слоях серой лесной почвы.

#### Список литературы

- 1. Зинченко С.И., Зинченко В.И. Развитие земледелия от мотыжного до почво-защитного. М.: Транзит-Икс,  $2006.-136\ c.$
- 2. Зинченко С.И. Основы обработки черноземов. М.: Транзит-Икс, 2006. 248 с.
- 3. Научные основы систем земледелия Владимирской области / под общ. ред. И.В. Бирюкова, С.И. Зинченко. Владимир: ВООО ВОИ ПУ «Рост», 2010. 308 с.
- 4. Соколовский А.Н. Избранные труды. Киев: Урожай,  $1971. C.\ 200-201.$

УДК 53.04

# ТЕОРЕМА О КОЛИЧЕСТВЕ И СТРУКТУРЕ ОСОБЫХ ТОЧЕК n-мерной динамической системы популяционной динамики лотки-вольтерра в контексте информационного анализа и моделирования

#### Московкин В.М., Билаль Н.Е. Сулейман

e-mail: vmoskovkin@mail.ru

С помощью элементарных методов комбинаторной математики и единственности решений систем линейных алгебраических уравнений для невырожденных случаев доказана теорема о количестве и структуре особых точек п-мерной динамической системы популяционной динамики Лотки-Вольтерра. Показано, что количество особых точек для этой системы равняется 2<sup>n</sup>, а их структура в отношении сочетания нулевых и ненулевых координат совпадает с биноминальными коэффициентами. Сделано предположение, что с помощью этой динамической системы можно моделировать конкурентные взаимодействия среди п научных фронтов в рамках широкой области научных исследований.

Ключевые слова: модель Лотки-Вольтерра, популяционная динамика, количество особых точек, биноминальные коэффициенты, решения систем линейных алгебраических уравнений

# THEOREM ABOUT THE NUMBER AND STRUCTURE OF THE SINGULAR POINTS N-DIMENSIONAL DYNAMICAL SYSTEM OF POPULATION DYNAMICS LOTKA-VOLTERRA IN CONTEXT OF INFORMATIONAL ANALYSIS AND MODELING

#### Moskovkin V.M., Bilal N.E. Suleiman

e-mail: vmoskovkin@mail.ru

By elementary methods of combinatorial mathematics and uniqueness of solutions systems of linear algebraic equations for nondegenerate cases proved a theorem about the number and structure of the singular points of n-dimensional dynamical system of population dynamics Lotka-Volterra model. Showed that the number of singular points for this system is equal to  $2^n$ , and their structure on a combination of zero and nonzero coordinates coincides with the binomial coefficients.

Keywords: Lotka-Volterra's model, population dynamics, number of singular points, binomial coefficients, solution systems of linear algebraic equations

Многомерная модель популяционной динамики Лотки-Вольтерра была предложена Вито Вольтерра в работе [1], но так как параллельно такого рода уравнения в биофизической и химической кинетике развивал А. Лотка [2], то за уравнениями популяционной динамики закрепились фамилии обоих ученых. К изучению данной модели обращались такие крупные ученые как Г. Николис и И. Пригожин [3], Р. Мэй [4] и др. При рассмотрении этой модели ученые, в основном, изучали характер устойчивости нетривиальной особой точки. Например, Б. Гох [5] при изучении моделей мутуализма показал, что необходимым и достаточным условием для локальной и глобальной устойчивости нетривиальной особой точки модели Лотки-Вольтерра является положительность всех ведущих (главных) миноров матрицы Якоби для этой модели. Позднее 3. Лу и Е. Такеучи [6] доказали ряд теорем по глобальной устойчивости системы уравнений Лотки-Вольтерра. В работах по экономической динамике [7, 8] было замечено, что n-мерная система уравнений популяционной динамики

Лотки-Вольтерра имеет  $2^n$  особых точек, но до сих пор доказательства этому представлено не было. Возможность использования таких уравнений в информационном анализе и моделировании взаимодействий результатов различных видов НИОКР показана в работе [9]. Исходная п-мерная модель Лотки-Вольтерра, на наш взгляд, может быть использована при моделировании конкурентных взаимодействий п научных фронтов в рамках широкой области научных исследований, при которых будут наблюдаться разнообразные варианты подавления одних научных фронтов другими, а также их сосуществования. Ниже будет сформулирована и доказана теорема о количестве и структуре особых точек *п*-мерной модели Лотки-Вольтерра.

#### Основная часть

Теорема. Количество особых точек п-мерной системы нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений Лотки-Вольтера с положительными коэффициентами и невырожденными случаями систем линейных алгебраических уравнений, возникающих при определении координат особых точек, равняется  $2^n$ , а их структура в отношении сочетания нулевых и ненулевых координат совпадает с биномиальными коэффициентами.

Доказательство. Будем рассматривать систему уравнений Лотки-Вольтера в виде

$$\frac{dx_i}{dt} = x_i \left[ a_i - \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} x_j \right]. \tag{1}$$

Для удобства доказательства теоремы перепишем правые части этой системы уравнений, приравненные к нулю, в виде:

$$\begin{cases} x_{1}(\alpha_{1} - \gamma_{11}x_{1} - \gamma_{12}x_{2} - \dots - \gamma_{1i}x_{i} - \dots - \gamma_{1n}x_{n}) = 0 \\ x_{2}(\alpha_{1} - \gamma_{21}x_{1} - \gamma_{22}x_{2} - \dots - \gamma_{2i}x_{i} - \dots - \gamma_{2n}x_{n}) = 0 \\ \vdots \\ x_{i}(\alpha_{i} - \gamma_{i1}x_{1} - \gamma_{i2}x_{2} - \dots - \gamma_{ii}x_{i} - \dots - \gamma_{in}x_{n}) = 0 \\ \vdots \\ x_{n}(\alpha_{n} - \gamma_{n1}x_{1} - \gamma_{n2}x_{2} - \dots - \gamma_{ni}x_{i} - \dots - \gamma_{nn}x_{n}) = 0 \end{cases}$$

$$(2)$$

Будем рассматривать невырожденные случаи решения линейных систем алгебраических уравнений, которые имеют единственные решения.

Из системы уравнений (2) сразу же выделяются две особые точки — нулевая и нетривиальная (ненулевая), которая является решением *n*-мерной системы линейных алгебраических уравнений, стоящих в скобках исходной системы (2). С точки зрения комбинаторной математики, этим особым точкам соответствуют следующие сочетания:

$$C_n^n = \binom{n}{n} = 1 - n$$
 нулей из  $n$  переменных;  $C_n^0 = \binom{n}{0} = 1 - 0$  нулей из  $n$  переменных.

В первом случае мы имеем единственную нулевую особую точку, во втором – единственную ненулевую особую точку.

Далее, количество особых точек с сочетанием одной нулевой координаты из n переменных равняется  $C_n^1$ , количество особых точек с сочетанием двух нулевых координат из п переменных равняется  $C_n^2$ , количество особых точек с сочетанием i нулевых координат из п переменных равняется  $C_n^i$ , количество особых точек с сочетанием (n-1) нулевых координат из n переменных равняется  $C_n^{n-1} = n$ . Следовательно, общее количество особых точек равняется

$$N = \binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{i} + \dots + \binom{n}{n-1} + \binom{n}{n} =$$

$$= C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^i + \dots + C_n^{n-1} + C_n^n = (1+1)^n = 2^n,$$

$$C_n^i = \binom{n}{i} = \frac{n!}{(n-i)!i!}, \quad n \ge i.$$

Таким образом, показано, что общее количество особых точек равняется  $2^n$ , а их структура в отношении сочетания нулевых и ненулевых координат повторяет последовательную совокупность коэффициентов в биноме Ньютона.

В этом доказательстве подразумевается следующее положение. Когда мы берем все особые точки с нулевыми координатами в количестве i, то оставшиеся системы ли-

нейных алгебраических уравнений (n-i)-порядка имеют единственные решения (невырожденные случаи).

#### Заключение

Для *п*-мерной системы уравнений популяционной динамики, предложенной в работах В. Вольтера и А. Лотки еще в середине 20-х годов прошлого века, до сих пор не была доказана теорема о количестве и структуре особых точек этой классической системы уравнений. В данной работе такая теорема была доказана с помощью элементарных методов комбинаторной математики и единственности решений систем линейных алгебраических уравнений для невырожденных случаев. С точки зрения информационного анализа и моделирования информационных процессов и систем, следует отметить, что динамическая система (1) может, в принципе, моделировать процесс конкурентных взаимодействий *п* научных фронтов в рамках широкой области научных исследований. Тогда в такой системе могут наблюдаться  $2^n$  вариантов исходов таких взаимодействий из которых  $2^n-2$  будут связаны с подавлением одних научных фронтов другими, которые окажутся более конкурентоспособными.

#### Список литературы

1. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. – М.: Наука, 1976. – 286 с.

- Lotka A.J. Elements of Physical Biology. Baltimore: Williams and Wilkins, 1925.
- 3. Николис  $\Gamma$ ., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах: от диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М.: Мир, 1979. 512 с.
- 4. May R.M. Simple Mathematical Models with Very Complicated Dynamics // Nature. 1976. Vol. 261. P. 459–467.
- 5. Goh B.S. Stability in models of mutualism // The American Naturalist. 1979. Vol. 113, N<sub>2</sub> 2. P. 261–274.
- 6. Lu Z., Takeuchi Y. Qualitative Stability and Global Stability for Lotka-Volterra Systems // J. of Mathematical Analysis and Applications. − 1994. − Vol. 182, № 1. − P. 260–268.
- 7. Московкин В.М., Журавка А.В. Моделирование конкурентно-кооперационных взаимодействий: (контекст уравнений популяционной динамики в социально-экономических системах) // Бизнес Информ. Харьков, 2002. № 5-6. С. 27-34.
- 8. Московкин В.М., Журавка А.В., Михайлов В.С. Расчет сценариев конкурентных, кооперационных и смешанных стратегий для n-мерной модели конкурентно-кооперационных взаимодействий в социально-экономических системах // Экономическая кибернетика. Донецк, 2004. № 5–6 (29–30). С. 32–34.
- 9. Московкин В.М., Билаль Н.Е. Сулейман, Голиков Н.А. Математическая модель взаимодействия результатов различных видов НИОКР // Научно-техническая информация. Сер. 2. -2011. -№ 2. -C. 13-17.

УДК 678.06

## АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЭКСТРУДИРОВАНИИ ДРЕВЕСНО-НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ (ДПКТ)

<sup>1</sup>Баширов В.Д., <sup>2</sup>Левин Е.В., <sup>1</sup>Сагитов Р.Ф., <sup>1</sup>Антимонов С.В., <sup>3</sup>Гулак М.З.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: rsagitov@mail.ru; <sup>2</sup>OAO «Научно-исследовательский и проектный институт экологических проблем», Оренбург, e-mail:elevin62@gmail.com;

<sup>3</sup>ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Приволжскому округу», Оренбург, e-mail:margarita al@mail.ru

Проведены исследования в области экструдирования многокомпонентных смесей из отходов различных производств, предложена технологическая схема линии по получению ДПКТ. Экспериментальные исследования проводились в два этапа и определялись параметры процесса – производительность, мощность сил полезного сопротивления, в зависимости от угловой скорости вращения шнека пресса-экструдера, от температуры экструдируемого материала, от влажности экструдируемой смеси и процентного содержания компонентов смеси.

Ключевые слова: экструдирование, многокомпонентная смесь, ДПКТ (древесно-наполненные полимерные композиты)

## ANALYSIS OF EXPERIMENTAL STUDIES EXTRUDING WOOD-FILLED COMPOSITES (WPCS)

<sup>1</sup>Bashirov V.D., <sup>2</sup>Levin E.V., <sup>1</sup>Sagitov R.F., <sup>1</sup>Antimonov S.V., <sup>3</sup>Gulak M.Z.

<sup>1</sup>FGBOU VPO «Orenburg State University», Orenburg, e-mail: rsagitov@mail.ru; <sup>2</sup>OAO «Scientific Research and Design Institute of Environmental Problems», Orenburg, e-mail: elevin62@gmail.com; <sup>3</sup>FBU «Center for laboratory analysis and technical dimensions in the Volga district», Orenburg, e-mail: margarita al@mail.ru

The research in the field of extrusion of multi-component mixtures of wastes from different industries, Flow diagrams for the line to obtain WPC. Experimental studies were carried out in two phases and determine the parameters of the process – the performance, power forces useful resistance, depending on the angular velocity of the screw extruder, the temperature of the extruded material, the humidity extrudable mixture and the percentage of the mixture.

Keywords: extrusion, multi-component mixture, WPC (wood-filled polymer composites)

В настоящее время в России большое внимание уделяется утилизации и вторичной переработке промышленных и бытовых отходов. В различных отраслях промышленности в настоящее время аккумулируется и не перерабатывается огромное количество отходов. Основная масса отходов пищевых производств просто сливается в канализацию, в связи с невозможностью предприятия ее перерабатывать (пивная дробина, спиртовая барда), либо сжигается (лузга). В деревоперерабатывающей промышленности отходы (щепа, стружка, опилки) не вовлекаются в дальнейшую переработку. Такая же ситуация и с отходами полимерных материалов, которых с каждым годом становится все больше и больше. Актуальность использования отходов пищевой, деревоперерабатывающей, полимерной промышленностей в строительных материалах и изделиях связана, не только с проблемами сохранения окружающей среды - они не подвергаются гниению, коррозии, но и проблемой ресурсосбережения [2]. В настоящее время широкое распространение получило использование отходов полимеров в промышленности строительных материалов [3], достаточно острую проблему составляет утилизация отходов пищевых и деревоперерабатывающих производств В настоящее время особенно перспективным направлением утилизации является получение высоконаполненных пластмасс, которые могут использоваться как строительные композиционные материалы [4-6].

Известно, что основными агрегатами для получения высоконаполненных пластмасс являются шнековые прессы (экструдеры) [1]. Наряду с достаточно высоким качеством получаемых композитов, эти машины сравнительно дешевы и просты в исполнении, в отличие от аппаратов для наполнения полимеризационным материалом экструдеры обладают низкой металлоемкостью, низкой энергоемкостью, позволяют получать широкий ассортимент экструди-

руемых профилей. Кроме этого шнековые пресс-экструдеры обладают большей про-изводительностью по сравнению с другими видами экструзии (дисковой, плунжерной). Эти прессы перерабатывают практически все виды термопластов.

Все выше сказанное, позволяет сделать вывод об актуальности данной проблемы и определяет цель настоящих исследований: создание экологически безопасной технологии получения высоконаполненных пластмасс при изучении конструкционных характеристик экструзионной установки, отвечающей определенным требованиям; за основу установки взяли шнековый пресс и определение его рациональных конструктивных, энергетических и технологических параметров на основе разработанной математической модели, применяющейся при получении высоконаполненных пластмасс.

В общем, виде технологическая схема линии по получению ДПКТ состоит из следующих операций:

подготовка смеси: древесные опилки;
 пластиковые отходы; резина перемешива-

ются с наполнителем (лузга, отруби), предварительно увлажненным водопроводной водой до заданной влажности или обработанного химическими реагентами (например, раствором  $Na_2CO_3$ , заданной концентрации);

– экструдирование: подготовленная таким образом смесь подвергается процессу экструдирования на пресс-экструдере.

Для проведения реализации предложенной выше технологической цепочки и проведения экспериментальных исследований процесса экструдирования наполненных пластмасс использовалась лабораторная установка на базе пресс-экструдера ПЭШ-30/4.

Внешний вид установки показан на рис. 1. Установка состоит из шкафа — станины 4, на которой монтируются основные узлы. Сырье подается в загрузочный бункер 1. Прессующий механизм состоит из корпуса 7, шнека 8 и головки 6. Вращение шнека осуществляется при помощи электродвигателя 9 и приводной станции 2. На конце шнека установлена сменная гомогенизирующая насадка.

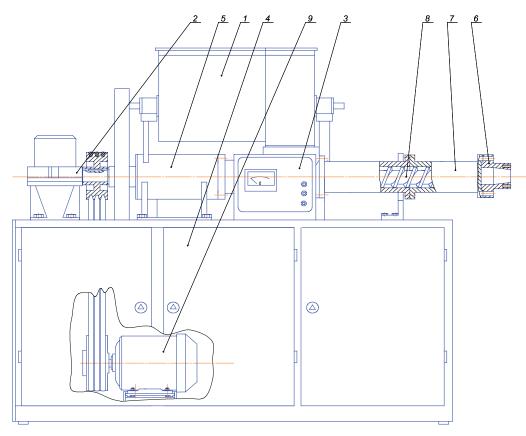


Рис. 1. Пресс-экструдер

Корпус разборный, состоит из двух цилиндрических сегментов, соединенных между собой, с головкой и с основанием

фланцами, имеющими по шесть болтов M12. Шнек съемный подсоединяется к приводу за счет вильчатого зацепления. Для

съема шнека применялся съемник. Пуск и остановка экструдера производились с пульта управления 3. На пульте управления расположены основные управляющие элементы. Режущий механизм включается и выключается поворотом установленной на кулачковой муфте ручки.

Запуск экструдера осуществляли по следующей схеме. Брали около 2–3 кг пшеничных отрубей и увлажняли их до относительной влажности 30–34%. Навеску тщательно перемешивали для выравнивания влажности во всем объеме. Увлажненную навеску помещали в смеситель экструдера. Таким образом, добивались разогрева рабочих органов экструдера до заданной температуры 80°С. После чего начинали подачу компонентов смеси в экструдер, требуемой для получения заданного вида продукта.

Весь технологический процесс осуществляли в соответствии с технологическими инструкциями по эксплуатации данного экструдера.

Исследование производились в несколько этапов.

Целью первого этапа (поискового эксперимента) было определение возможности экструзии предложенных рецептов смесей на данной установке. Кроме того ставилась задача по определению оптимальной скорости вращения шнека (рад/с), при которой материал будет экструдироваться с минимальными удельными энергозатратами [7].

На этом этапе эксперимента в экструдере был установлен однозаходный шнек с шириной лопасти 7 мм, шагом 40 мм, глубиной канала — 12 и 7 мм; фильерой 12 мм с длиной 54 мм

Исследуемым объектом экструдирования являлась смесь из 50% пшеничных отрубей и 50% опилок с исходной влажностью 5,5%.

Смесь увлажняли: водопроводной водой или 5% раствором кальцинированной соды  ${\rm Na_2CO_3}$ , в течение 30 минут с последующим отволаживанием в течение 24 часов. Состав смеси представлен в табл. 1.

Таблица 1 Состав исходной смеси на первом этапе исследований

Номер образца	Состав
1	Отруби пшеничные — 50 %, опилки сосновые — 50 %, влажность смеси (водопроводная вода) — $40\%$
2	Отруби пшеничные – 50 %, опилки сосновые – 50 %, влажность смеси (водопроводная вода) – 25 %
3	Отруби пшеничные – 50%, опилки сосновые – 50%, 5% Na,CO, влажность смеси– 60%
4	Отруби пшеничные $-50\%$ , Опилки сосновые $-50\%$ , $5\%$ Na,CO <sub>3</sub> , влажность смеси $-50\%$
5	Опилки сосновые – 100%, влажность смеси (водопроводная вода) – 50%
6	Опилки сосновые – 100%, влажность смеси (водопроводная вода) – 60%
7	Отруби пшеничные – 100%, влажность смеси (водопроводная вода) – 60%

Подготовленную таким образом смесь экструдировали на описанном выше пресс-экструдере.

При проведении исследований варьировали угловые скорости вращения шнека экструдера в диапазоне: 23, 20 и 15 рад/с, за счет изменения передаточного числа клиноременной передачи.

В ходе эксперимента определялась производительность  $(Q, \kappa \Gamma/4)$  экструдера по следующей методике: отбирался образец готового продукта за определенный промежуток времени, после чего его массу взвешивали на технических весах.

На выходе из экструдера получали экспериментальные образцы ДПКТ, которым дана органолептическая оценка их внешнего вида и проведен их прочностной анализ.

Целью второго этапа исследований являлось выявление функциональных зависимостей свойств получаемого продукта от производительности экструдера, температуры проведения процесса, влажности экструдируемого сырья и процентного содержания компонентов смеси.

Второй этап исследований состоял из двух опытов:

В первом опыте исследуемыми объектами экструдирования являлись смесь из различных соотношений связующего звена: полипропилена — блок-сополимер пропилена Бален 02003 и наполнителей сосновых опилок и крахмала, представленная в табл. 2 [7].

В опыте № 2 второго этапа исследуемыми объектами являлись смесь из различных соотношений связующего звена: ПЭНД Р-Y342 и наполнителей: сосновых опилок, лузги подсолнечника и отрубей, состав представлен в табл. 3.

#### Таблица 2

Состав исходной смеси на втором этапе (Опыт № 1)

Номер образца	Состав
1	Опилки сосновые – 50%, крахмал – 20%, полипропилен – 30%
2	Опилки сосновые – 70%, полипропилен – 30%
3	Опилки сосновые – 33%, крахмал – 33%, полипропилен – 34%

Таблица 3 Состав исходной смеси на втором этапе (Опыт № 2)

Состав	Влажность, %							
Coctab	15	20	30	40				
Опилки – 50%; отруби – 20%; ПЭНД – 30%	-	1	2	-				
Лузга – 40%; отруби – 40%;ПЭНД – 20%	-	3	4	5				
Опилки – 70%; отруби – 20%; ПЭНД– 10%	-	-	-	-				
Опилки – 30%; отруби – 35%; ПЭНД – 35%	-	6	7	8				
Отруби – 80%; ПЭНД– 20%	9	10	11	-				

Примечание: под позициями 1−11 указанны номера образцов.

На основании полученных в результате первого этапа исследований данных рассчитаны производительность, мощность сил полезного сопротивления процесса экструдирования для различных образцов, полученного продукта.

Получение зависимости производительности и мощности сил полезного сопротивления от угловой скорости вращения шнека представлены на следующих графиках (рис. 2, 3) [8].

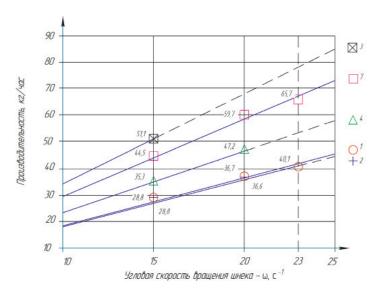


Рис. 2. Зависимость производительности экструдера от угловой скорости вращения инека пресс-экструдера

Проанализировав полученные зависимости можно сказать, что наиболее оптимальная скорость вращения шнека — 15 рад/мин, поскольку при повышении скорости увеличивается температура, а, следовательно, влага из сырья начинает испаряться — происходит осушение смеси в рабочей зоне экструдера, таким образом, многократно увеличивается коэффициент трения мате-

риала о стенки экструдера, что приводит к затруднению процесса экструдирования – материал не гранулируется [9].

По результатам второго этапа экспериментальных исследований определили производительность, энергозатраты, для определения температуры экструдата на выходе из головки экструдера использовали цифровой мультиметр. Данные приведены в табл. 4, 5.

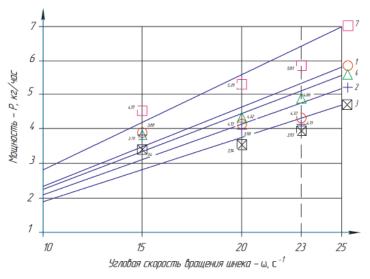


Рис. 3. Зависимость мощности сил полезного сопротивления от угловой скорости вращения шнека пресс-экструдера

Таблица 4
Показатели переработки
на втором этапе
экспериментальных исследований

№ п/п T, °C P, кBт W, BT·c/k $\Gamma$ Q,  $\kappa \Gamma/c$ 1 165 4,86 124 39,2 2 150 4,14 88 46,8 3 160 3,89 94 41,3 4 162 3,93 103 45,1 99 5 170 43,9 4,45 168 106 40,8 6 4,69 7 92 154 5,09 47,2 8 158 4,19 90 44,4 9 163 4,40 88 36,9 10 167 108 39,9 34,56

Таблица 5
Показатели переработки на втором
этапе экспериментальных исследований
в зависимости от состава смеси

	r											
No	Содержание	<i>T</i> ,	<i>P</i> ,	_ W,	Q,							
п/п	влажности, %	°Ċ	кВт	Вт-с/кг	кг/с							
1	2	3	5	6	7							
	Опилки (мука) – 50%; отруби – 20%; полимер (1) – 30%											
	полим	ep (1)	-30%	ó .								
1	20%	155	3,41	0,09	36,3							
2	30%	102	3,9	0,09	40,1							
	Лузга — 40 9	%; om	руби –	40%;								
	полим	ep (1)	- 20%	ó								
3	20%	94	4,87	0,17	29,2							
4	30%	144	3,9	0,11	34,5							
5	40%	139	4,38	0,12	35,7							
1	2	3	5	6	7							
	Опилки (мука)–	30%,	ompy	би – 35 %	ó;							
	полим	ep (2)	- 35 %	ó								
6	20%	135	3,9	0,11	34,8							
7	30%	133	3,9	0,1	39,2							
8	40%	151	3,41	0,08	42,4							
	Отруби – 80%	⁄o; пол	имер (	(2)-20%								
9	15%	126	3,9	0,09	40,1							
10	20%	131	3,41	0,08	41							
11	30%	122	3,9	0,09	41,3							

Полученные в результате образцы экструдатов испытывали на растяжение и срез.

Прочность при срезе характеризуется нагрузкой, при которой разрушается образец, отнесенной к площади начального поперечного сечения образца.

У образцов из наполненного полиэтилена замеряли плотность, обычным методом

измерив, объем цилиндрического образца и массу на лабораторных весах.

Испытания на разрыв проводили на машине ИР5047-50. Для определения прочности при растяжении вводились данные формы образцов: его длина L, мм, толщина A, мм и ширина B, мм. Далее, образцы крепились за концы в специальных налад-

ках, и им сообщалась нагрузка по времени до тех пор, пока образец не разрушиться. С учетом формы образцов и максимальной

нагрузки, при которой образец разрушился, машина выводила данные с уже указанной прочностью при растяжении.

Данные испытаний на срез для образцов

Таблица 6

Образец	Образцы из наполнен- ного полипропилена				Образцы из наполненного полиэтилена									
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Предельные напряжения, МПа	0,124	0,088	0,094	0,021	0,020	0,004	0,034	0,019	0,050	0,025	0,024	0,019	0,015	0,026

Проанализировав полученные экспериментальные данные, построим общую табл. 7, по которой можно будет определить следующие зависимости [10]:

– зависимость прочности образца при растяжении от его температуры при выходе из головки экструдера;

- зависимость усилия среза образца от его температуры при выходе из головки экструдера;
- зависимость прочности образца при растяжении от его плотности;
- зависимость усилия среза образца от его плотности;
- зависимость плотности образца от его температуры при выходе из головки экструдера.

 Таблица 7

 Обобщающие данные второго этапа экспериментальных исследований

Of	бразцы	T, °C	ρ, плотн., кг/м³	$S_0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$	<i>G</i> , кг	Р, Н	Усилие на срез т, МПа	Предел прочности на разрыв $\sigma_p$ , МПа
B	1	2	3	4	5	6	7	8
ен	1	155	1113	36	4,1	240	0,067	2,9
TINI	2	102	1036	36	2,4	141	0,039	1
СИІ	3	94	996	25	0,7	41	0,016	0,4
100	4	144	1100	36	3,8	225	0,062	2,1
2	5	139	1102	36	4	235	0,065	2
 HH0	6	135	1088	64	5,7	335	0,052	1,4
Для наполненного полиэтилена	7	133	1042	36	2,5	145	0,040	1,3
101	8	151	1109	36	4,0	236	0,065	2
на	9	126	1037	36	2,5	145	0,040	1
RIL)	10	131	1030	64	3,9	233	0,036	1
	11	122	1040	64	4,2	248	0,038	1
роп.	1	165	1109	60	7,9	464	0,077	2,7
ПИПС	2	150	1137	42	6,6	5 388 0,092		3,6
Для полипроп.	3	3 160 1151		26	6,2	364	0,140	4,9

После анализа графических зависимостей, представленных на рис. 4, 5 были получены следующие уравнения:

$$\sigma = 2E - 05T^3 - 0.0068T^2 + 0.8138T - 31.775; R^2 = 0.9681$$
 (1)

$$\tau = 1E - 07T^3 - 5E - 05T^2 + 0,007T - 0,3067; R^2 = 0,9424$$
 (2)

$$\sigma = -2E - 06\rho^3 + 0.0055\rho^2 - 5.833\rho + 2049.1; R^2 = 0.9299$$
 (3)

$$\tau = -3E - 08\rho^3 + 9E - 05\rho^2 - 0.0856\rho + 28.373; R^2 = 0.9173$$
 (4)

$$\rho = 0.0007T^3 - 0.2525T^2 + 31.357T - 295.86; R^2 = 0.9598$$
 (5)

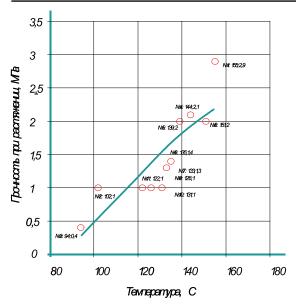


Рис. 4. Зависимость прочности образца при растяжении от его температуры при выходе из головки экструдера

Коэффициенты достоверности  $R^2$  близкие к 1, что говорит о высокой достоверности получения коэффициентов уравнений (1)–(5).

По результатам экспериментальных исследований можно сказать следующее: по совокупности прочностных и энергетических характеристик переработки полученный образец под № 8 (опилки – 30%; отруби – 35%; полимер (2) – 35%, влажность 40%) имеет наиболее оптимальные характеристики, то есть данный экструдат произведен при наименьших удельных энергозатратах и при наибольшей производительности процесса экструдирования. Но по прочностным характеристикам наилучшие результаты из одиннадцати, представленных на втором исследовании, показали образцы под номерами 1, 4, 5.

#### Список литературы

- 1. Раувендаль К. Экструзия полимеров: пер. с анг.; под ред. А.Я. Малкина. СПб.: Профессия, 2008. 768 с., ил.
- 2. Конструкционный материал на основе вторичных полиэтилена и полиэтилентерефталата // Пластические массы. –1998. N 4.
- 3. Композиционные материалы: пер. с англ.; под ред. Л. Браутмана, Р. Крока. Т.
- 4. Поверхности раздела в полимерных композитах; под ред. Э. Плюдемана. М.: Мир, 1978. 234 с.

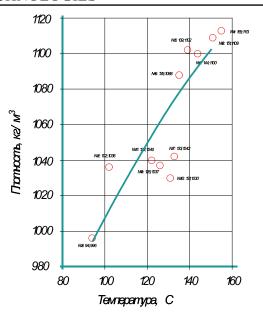


Рис. 5. Зависимость плотности образца от его температуры при выходе из головки экструдера

- 5. Композиционные полимерные материалы, получаемые методом горячего прессования / К.Ф. Суменков, Н.Ю. Лузина, Т.Г. Чмыхова // Пластические массы. 1999. N 6. С. 35–36.
- 6. Экологически чистые древесно-наполненные пластмассы (ЭДНП); Технология производства и изделия / Стройка. 2000. N 6. C. 150–151.
  - 7. Электронная публикация www.ipack.ru.
- 8. Сагитов Р.Ф. Технология получения древесно-полимерных композитов методом экструзии / Р.Ф. Сагитов, Е.А. Федоров // Инноватика-2010: сборник материалов VI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с элементами научной школы (12—16 апреля 2010 г.). Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. —Т.1. С. 188—189.
- 9. Ковриков И.Т. Получение ДПКТ способом экструзии из пластиковых и целлюлозосодержащих отходов / И.Т. Ковриков, С.В. Антимонов, Р.Ф. Сагитов, Е.А. Федоров // Проблемы и инновационные решенния в химической технологии «ПИРХТ-2010»: Материалы международной научно-практической конференции/ Воронеж.гос.технол.акад. Воронеж: ВГТА, 2010. С. 77–83.
- 10. Сагитов, Р.Ф. Исследование возможности получения ДПКТ методом экструзии на основе отходов различных производств / Р.Ф. Сагитов, С.Ю. Соловых, С.В. Антимонов, Е.А. Федоров // Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение. Экология: доклады Международной конференции «Композит-2010».
- 11. Сагитов Р.Ф. Экструдирование различных видов пластиковых и целлюлозосодержащих отходов с целью получения древесно-наполненных пластмасс / Р.Ф. Сагитов, С.В. Антимонов, Е.А. Федоров, К.О. Рекун // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2010. № 3. C. 4—7.

УДК 591.526:323.4

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

#### Жигальский О.А.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, e-mail: zig@ecology.uran.ru

На основании многолетних наблюдений за комплексом внешних условий и состоянием популяций мелких млекопитающих количественно оценено распределение влияний внутрипопуляционных и внешних факторов на динамику их численности и структуры. Показано, что основное влияние на демографические процессы полевок на протяжении всего сезона размножения оказывают плотностно-зависимые механизмы регуляции (эндогенные факторы). Экзогенные (хищники, кормовые и погодные) факторы выступают в качестве воздействий, ограничивающих рост населения популяции, и наиболее эффективны в переходные осеннее-зимний и зимне-весенний периоды.

Ключевые слова: регулирование численности, динамика, структура, демография, циклы, полевки, кормовая база, хищники, плотностно-зависимая регуляция

## ECOLOGICAL REGULATION IN POPULATIONS OF SMALL MAMMALS Zhigalskii O.A

Institute of Plant and Animal Ecology Ural Branch, Yekaterinburg, e-mail: zig@ipae.uran.ru

The influence of intrapopulation and external factors on the numbers and structure of small mammals were estimated quantitatively based on the data of long-term studies. The density-dependent mechanism regulator (endogenic factors) are shown to be the major factors affecting the demographic processes during the whole reproduction season. The exogenic (fodder and weather) factors limit the growth of populations. These factors, limiting population growth, and the most effective in the transitional autumn-winter and winter-spring seasons.

Keywords: regulation numbers, dynamics, structure, demography, rodents, cycle, voles, food supply, predators, density-dependent regulation

Динамика популяций мелких млекопитающих формируется под влиянием совокупного действия эндо- и экзогенных факторов и имеет характер сложных сезонных и многолетних колебаний [2–4, 7–9]. Сезонность размножения определяет дискретность популяционной динамики, а поэтому может рассматриваться как один из основных факторов, вызывающих запаздывание реакции популяции на изменения внешних и внутренних условий [4]. Наличие подобного рода запаздывания, высокий репродуктивный потенциал мелких млекопитающих, плотностно-зависимая внутривидовая конкуренция, влияние хищников, изменения кормовой базы и целый ряд других факторов могут являться причинами возникновения, как популяционных автоколебаний, так и хаотических колебаний.

Несмотря на большое количество работ, посвященных динамике популяций и анализу механизмов формирования ее цикличности, в современной экологии не существует единого мнения о причинах и основных факторах возникновения этого явления [1–5, 7–10]. Поддержание численности популяций и механизмы ее формирования – одна из актуальнейших проблем популяционной экологии.

**Цель исследования** — выявить циклическую составляющую в многолетней динамике популяций рыжей полевки в центре

и на периферии ареала и оценить роль внутрипопуляционных и внешних факторов в формировании ее циклов.

#### Материал и методы исследования

В основу исследования положены материалы многолетнего изучения популяционной динамики на двух стационарных участках, переданные в наше распоряжение А.Д. Бернштейн, А.В. Хворенковым (удмуртский стационар) и Э.В. Ивантером (карельский стационар). Выбор местоположения стационаров осуществлен в соответствии с задачами изучения географических особенностей цикличности рыжей полевки. Удмуртский стационар расположен в бореальной зоне липово-пихтово-еловых подтаежных лесов (57°20' с. ш., 52° в. д.), он отнесен к оптимальной для рыжей полевки области в центре ареала. Карельский стационар расположен в бореальной зоне, подзоне среднетаежных лесов - периферия ареала рыжей полевки (61°40′ с. ш., 33°30′ в. д.). На территориях обследованных стационаров рыжая полевка доминирует.

Материал собирался стандартным методом ловушко-линий [6]. Отловы проводили регулярно четыре раза в год (апрель, июнь, август и октябрь). За весь период работы отловлено 26893 мелких млекопитающих, в отловах преобладала европейская рыжая полевка (Myodes (Clethrionomys) glareolus Shreber, 1780) -70,4% от общего числа отловленных животных (18936). За весь период отработано более 103000 ловушко-суток. Среди большого числа экзогенных факторов анализировались среднемесячные температуры воздуха, количество осадков, высота снежного покрова и зимние корма (семена липы и ели в баллах от 0 до 5). Для обработки данных использовали методы одномерной и многомерной статистики: спектральный и дисперсионный анализы. Различия считались достоверными на уровне значимости p < 0.05.

### Результаты исследования и их обсуждение

При рассмотрении многолетней динамики численности полевок возникает вполне закономерный вопрос — случайны колебания ее численности, или они подчиняются некоторым закономерностям. Для решения этого вопроса проведен спектральный анализ многолетних рядов численности рыжей полевки с двух стационарных географически удаленных участков.

В спектрах рядов численности, обеих популяций выявлен явно выраженный пик спектральной плотности соответствующий периоду от 2 до 5 лет. На спектрограмме обнаружен еще один мощный выброс соответствующий сезонному пику с периодом один год. Поэтому можно считать, что наблюдаемые изменения численности популяций рыжей полевки представляют собой сложный процесс, состоящий из суммы двух колебаний (сезонной и многолетней составляющих). В исследованных популяциях выделены четыре фазы популяционного цикла. Кроме того, обнаружены повторяющиеся переходы из одной фазы в другие, но для каждой популяции характерна присущая только ей структура переходов. На удмуртском стационаре (центр ареала) популяционный цикл имеет продолжительность 2–4 года, а на карельском стационаре (периферия ареала) длительность популяционного цикла колеблется от 2 до 5 лет.

В удмуртской и карельской популяции, несмотря на постоянно меняющиеся условия каждого конкретного года, во всех случаях происходит переход из фазы «пик» в фазу «депрессия». Динамика численности и структуры населения наблюдаемых популяций более всего напоминает один из типичных сценариев перехода хаотического движения через некоторые промежуточные к стационарному состоянию. При таком характере динамики всплески хаотического поведения чередуются с участками, на которых происходят почти периодические колебания.

В результате проведенного анализа сценарий развития циклов рыжей полевки можно представить себе следующим образом. Популяционный цикл представляет собой на две качественно различные части. Первая — «популяционный крах» или «детерминированная» часть цикла — переход из фазы «пик» в фазу «депрессия». Этот переход наблюдается в обеих популяциях в разные годы, несмотря на все многообразие условий каждого конкретного из них и местонахождения популяции. Такая ситуация

может иметь место только в том случае, если демографические процессы определяются главным образом внутрипопуляционными факторами и слабо зависят от внешних условий.

Вторую часть цикла можно назвать «стохастической», она начинается с устойчивой точки цикла фазы «депрессия». Длительность этой части цикла связана с возможностью популяции увеличивать свою численность, а скорость этого процесса определяется различным соотношением влияния как внешних, так и внутрипопуляционных факторов. Вероятнее всего, определяющими в этой части цикла являются внешние условия (погодные и кормовые факторы, численность хищников, месторасположение популяции в ареале вида и др.). Подобное явления отмечено и для других частей ареала рыжей полевки.

Каким образом можно объяснить феномен цикличности или в общем случае процесс регулирования численности? На рисунке представлена общая схема регулирования численности в системе кормовой ресурс – мелкие млекопитающие – хищники. В данном случае к внешним условиям откосится весь комплекс погодных и климатических факторов (температура, количество осадков, влажность, антропогенные факторы), кормовой ресурс и хищники, а к внутренним внутрипопуляционные гомеостатические плотностно-зависимые механизмы регуляции.

Согласно современным представлениям схему регулирования численности мелких млекопитающих в общем виде можно представить состоящей из следующих основных блоков (рисунок): грызуны, хищники, кормовые ресурсы (растительный покров) и комплекс внешних условий [2–5, 7, 8].

Численность популяций полевок определяет ее плотность и структуру населения, которые в зависимости от количества и качества кормовых ресурсов и численности хищников могут «включать» или «выключать» плотностно-зависимые механизмы изменяющие уровень смертности и интенсивность размножения зверьков. Увеличение плотности зверьков на территории приводит к уменьшению густоты растительного покрова и снижению наземной и корневой биомассы растений и если эти воздействия превышают величины допустимого воздействия на растительные сообщества, уменьшается его продуктивность, что в дальнейшем может стать причиной падения численности.

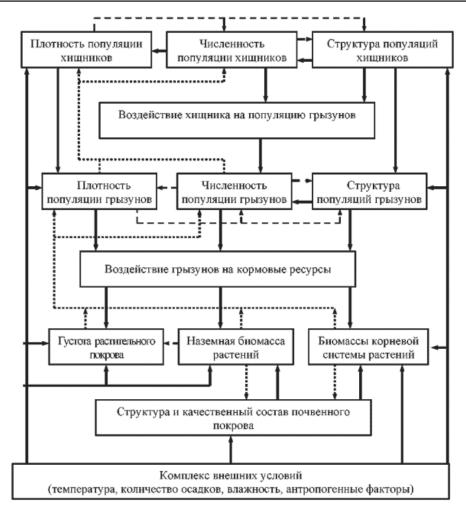


Схема взаимодействия популяций грызунов, хищников и кормовой базы. Примечания: сплошная линия – прямое воздействие; линия из точек – обратные связи; пунктирная линия – взаимодействия на одном трофическом уровне

Известно, что переход биомассы с уровня первичных продуцентов на уровень первичных консументов связан с потерей вещества и энергии. В среднем считается, что лишь 10% фитомассы и связанной с ней энергии переходит с предыдущего уровня на следующий, остальная энергия и биомасса расходуется на подержание жизнедеятельности и процессы роста и развития. В лесных биоценозах кормовые ресурсы в летний период настолько велики, что изъятие 10% общей биомассы не могут стать причинной снижения численности полевок. В то время как высокая урожайность семена липы и ели осенью предыдущего года (зимние корма) могут инициировать зимнее размножение и высокую весеннюю численность следующего года [4].

Численность хищников также как и численность полевок формирует свою плотность и структуру популяции. Основой пи-

щевого рациона хищников служат мелкие млекопитающие. Поэтому увеличение плотности и изменение структуры населения хищников приводит к возрастанию потребностей животных в пище, что может приводит к снижению плотность популяций грызунов. Но согласно опубликованным ранее данным хищники не могут являться причиной снижения численности полевок, так как они могут изъять из популяции полевок не более 5–7% от общей биомассы полевок, не оказывая тем самым существенного влияния на популяцию своих жертв [2].

#### Заключение

Таким образом, внутрипопуляционные факторы формируют «детерминируемую» часть цикла. Переход этот для обеих популяций осуществляется за один осенне-зимне-весенний период и не влияет на длительность цикла. Длительность «стоха-

стической» части цикла определяется с одной стороны состоянием популяции и ее возможностью увеличить свою численность, а с другой ограничивающими факторами — погодные и кормовые условия, пресс хищников и др., в число которых входит и месторасположение популяции в ареале вида. В центре ареала длительность «стохастической» части цикла составляет 1–3 года. На периферии ареала этот промежуток времени составляет 2–4 гола.

Автор выражает благодарность Трушину С.П. за помощь в подготовке статьи.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы научных исследований УрО РАН (проект № 12-С-4-1012) и РФФИ (грант № 13-04-00802).

#### Список литературы

1. Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. – М.: Наука, 1984. – 233 с.

- 2. Жигальский О.А. Анализ популяционной динамики мелких млекопитающих // Зоол. журн. -2002. Т. 81. № 9. С. 1078-1106.
- 3. Жигальский О.А. Структура популяционных циклов рыжей полевки (*Myodes glareolus*) в центре и на периферии ареала // Известия РАН. Серия биологическая. -2011. -№ 6. -C. 733-746.
- 4. Жигальский О.А. Сезонная динамика популяции рыжей полевки в Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. 2012. Вып. 4. С. 64—70.
- 5. Ивантер Э.В., Жигальский О.А. Опыт популяционного анализа механизмов динамики численности рыжей полевки (Clethrionomus glareolus) на северном пределе ареала // Зоол. жур. -2000.-T. 79. -№ 8. -C. 979–989.
- 6. Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А.. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Издво ЛКИ, 2008.-416 с.
- 7. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука. 1980. 277 с.
- 8. Шилов И.А. О механизмах популяционного гомеостаза у животных // Успехи соврем. биол. 1967. Т. 64. Вып. 2(5). С. 333—351.
- 9. Krebs C.J. Population cycles revisited // J. Mammal. 1996. Vol. 77,  $N\!\!_{2}$  1. P. 8–24.
- 10. Zhigalsky O.A. Factorial analysis of population dynamics in rodents // Polish ecological studies 1992. Vol. 18, Nº 1–2. Quarterly. P. 3–158.

УДК 556.3: 519.876

#### ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РОДНИКОВ

#### Мазуркин П.М., Тарасова Е.И.

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf po@mail.ru

Получены закономерности взаимного влияния концентрации по 22 видам загрязнения семи родников, отобранных для исследования моделированием взаимосвязей между факторами. Дана полная корреляционная матрица монарных (на основе рангового или рейтингового распределения) и бинарных (между парами взаимно влияющих факторов) связей. Коэффициент функциональной связности равен сумме коэффициентов корреляции, разделенной на произведение числа строк на количество столбцов. Этот статистический показатель для всей сети родников применим при сопоставлении разных территорий. Первое место как влинощий параметр занимает общее микробное число, а как зависимый показатель — цветность. Анализ всех 484 моделей показал, что высокой предсказательной силой обладают слабые и средние факторные связи. Они же зачастую приводят к научно-техническим решениям мировой новизны на уровне изобретений.

Ключевые слова: родники, загрязнители, факторный анализ, рейтинг факторов, бинарные отношения, закономерности

#### FACTOR ANALYSIS OF POLLUTION SPRINGS

#### Mazurkin P.M., Tarasova E.I.

Volga State University of Technology, Yoshcar-Ola, e-mail: kaf\_po@mail.ru

We received a pattern of mutual influence of the concentration to 22 types of pollution seven springs, which was selected to study the relationships between modeling. The full correlation matrix monarny (on the basis of rangovy or rating distribution) and binary (between couples of mutually influencing factors) communications is given. The coefficient of functional connectivity is equal to the sum of coefficients of the correlation divided into work of number of lines on quantity of columns. These statistics for all network of springs are applicable by comparison of different territories. The first place as the influencing parameter occupies the total microbic number, and as a dependent indicator – chromaticity. The analysis of all 484 models showed that high predictive force weak and average factorial communications possess. They often lead to scientific and technical solutions of world novelty at the level of inventions.

Keywords: springs, pollutants, factorial analysis, rating of factors, binary relations, regularities

Факторный анализ определяют как совокупность методов многомерного статистического анализа, применяемых для изучения взаимосвязей между значениями изучаемых параметров как показателей системы и одновременно как объясняющих переменных [2–4].

Предназначение экологического паспорта [5] — оценить и регламентировать объем вовлечения в хозяйственный оборот природных ресурсов, их первоначальное состояние и уровень воздействия предприятия на качество природных ресурсов и состояние окружающей природной среды. Все паспорта выбранных нами для моделирования факторных связей между видами загрязнения родников были взяты из [5].

Факторный анализ — это выявление устойчивых закономерностей изменений значений каждого из множества учитываемых параметров изучаемой системы, а также математических связей между всеми факторами.

Предлагаемый нами метод анализа позволяет не только устанавливать причинно-следственные связи, но и давать им количественную характеристику, т. е. обеспечивать измерение влияния факторов (влияющие параметры системы) на результаты (зависимые параметры системы). Это

делает факторный анализ точным методом, а выводы – обоснованными, в особенности на основе осмысления апостериорной информации, появляющейся дополнительно к имеющейся до проведения моделирования априорной информации.

Нами принимается допущение, что факторы исследователем выделены и соответствующая табличная модель составлена. Тогда факторный анализ смещается в сторону выявления функциональных математических связей между уже выделенными факторами.

Биотехнические закономерности, в особенности с волновыми составляющими колебательного возмущения в процессе поведения изучаемой системы, как правило, получают критерий тесноты связи по высоким значениям из данных [2, 3]. Поэтому рекомендуется разделить уровни коэффициента корреляции на отдельные подуровни. Однозначную закономерность с коэффициентом корреляции 1,0000 может получить выборка с малым количеством наблюдений.

В табл. 1 приведена концентрация загрязнения по 23 видам загрязнения семи родников, отобранных для исследования моделированием взаимосвязей между факторами.

Таблица 1 Исходные данные для факторного анализа показателей загрязнения родников

Родник	Мутность	Цветность	Водородный по- казатель	Жесткость	Окисляемость перманганатная	Хлориды	Сульфаты	Железо общее	Аммоний	Нитраты	Нитриты	Сухой остаток	Нефтепродукты
Красная гора	0,6	3	6,07	0,35	0,6	1,5	10	0,05	0,05	5,94	0,008	826	0
Соколиный	14	0	6,72	1,6	3,2	14,5	22	0,03	0,1	31,17	0,003	34	0
Тюриково	0	8	7,62	8,9	3	5	15	0,04	0,1	37,97	0,139	996	0,02
Чичулин	1,3	5	6,16	1,6	3	7	0,06	0,1	20,29	0,011	985	0	0,001
Мельцево	0	0	7,64	6,4	1,4	3	9	0,08	0,05	2,82	0,004	650	0,02
Обнорский	0	3	7,32	1,2	44,08	49,85	6,3	1	8,4	22	22	11,5	0,03
Варваринское	0,2	1	8,03	4,5	53,11	23,71	4,6	0,42	9,5	8,8	3	21	0,03

#### Окончание табл. 1

Родник	Фено- лы	Мы- шьяк	Сви- нец	Медь	Цинк	ХПК	БПК5	Марга- нец	СПАВ	Общее микроб- ное число
Красная гора	-	0,005	0,036	0,003	0,004	10,4	2,1	0,008	0,015	105
Соколиный	0,001	0,005	0,03	0,004	0,005	13,6	1,9	0,008	0,045	26
Тюриково	0,001	0,005	0,018	0,003	0,005	19,2	1,8	0,474	0,04	197
Чичулин	0,001	0,024	0,002	0,004	4,8	0,6	0,015	0,015	85	1,6
Мельцево	0,005	0,005	0,026	0,003	0,011	8	1	0,008	0,035	7,64
Обнорский	0,001	31,17	0,003	34	0	0,001	0,005	0,03	0,004	0,005
Варваринское	0,1	0,005	2,34	286	0	8,4	0,5	0,008	0,06	70

В начале данные по концентрации (мг/л), по баллам и численности микробов рассматривается на полноту. Если вид загрязнения имеет мало количественных значений, то такой ингредиент исключается. В исходных данных [5] все отобранные виды гидрохимического и иного загрязнения имеют максимальную полноту.

Выбор факторов происходит по условиям:

- 1) отбираем те факторы, у которых изменяются значения;
- 2) отбираем те факторы, у которых мало отсутствуют значения.

Убираем фенолы, т.к. у показателя почти одинаковые значения.

Ранговое распределение, по увеличению любого показателя, делает экологическое состояние воды родника хуже. Поэтому ранги расставляем по возрастанию любого показателя.

В табл. 2 приведена *полная корреляционная матрица* монарных (на основе рангового или рейтингового распределения) и бинарных (между парами взаимно влияющих факторов) связей между 22 факторами. В ней, кроме значений коэффициента корреляции монарных (по ранговым распределением значений каждого фактора) и бинарных (влияние факторов друг на друга), приведены суммы коэффициентов корреляции и рейтинговое место каждого фактора по убыванию этой суммы.

Один и тот же фактор оценивается дважды: вначале как влияющая (по оси абсцисс) переменная, а затем как зависимый показатель (по оси ординат). В двух последних столбцах приведен рейтинг по влияющим переменным, а по двум последним строкам – как показателей.

Коэффициент функциональной связности будет равен общей сумме коэффициентов корреляции 174,274, разделенной на произведение число строк на количество столбцов корреляционной матрицы. Тогда получим  $174,274/(22\cdot22) = 174,274/484 = 0,3601$ .

Этот статистический показатель для всей сети родников применим при сопоставлении разных территорий по множествам родников. В нашем примере этот критерий косвенно дает экологическую оценку всего множества отобранных для сравнения семи родников.

По влияющим параметрам и зависимым показателям рейтинг загрязняющих веществ определился следующей последовательностью (табл. 3) мест.

Таблица 2 Корреляционная матрица и рейтинг гидрохимических показателей

			Зависи	имые факт	горы (по	казатели) ј	V	
Влияющие факторы х	Цвет-	Мут-	PH	Сухой	Жест-	Окисля-	БПК-	АСПАВ
	ность	ность		остаток	кость	емость	полное	ACIIAD
Цветность	0,9992	0,615	0,125	0,508	0,468	0,433	0,029	0,371
Мутность	0,639	0,9991	0,157	0,423	0,118	0,281	0,405	0,295
рН	0,124	0,211	0,9994	0,039	0,695	0,237	0,190	0,588
Сухой остаток	0,671	0,340	0	0,9540	0	0,028	0	0,004
Жесткость общ.	0,439	0,275	0,7101	0,653	0,9691	0,205	0,189	0,500
Окисляемость	0,378	0,7800	0,259	0,016	0,182	0,9914	0,192	0,076
БПК-полное	0,027	0,399	0,191	0,623	0,197	0,186	0,9737	0,254
АСПАВ	0,266	0,235	0,595	0,003	0,481	0,062	0,239	0,9686
Нефтепродукты	0,014	0,665	0,8837	0,684	0,406	0,449	0,434	0,205
Аммоний солевой	0,209	0,284	0,547	0,667	0,112	0,608	0,599	0,114
Нитрит-ион	0,012	0	0,214	0,500	0,289	0,503	0,615	0,459
Нитрат-ион.	0,405	0,364	0,267	0,175	0,048	0,528	0,443	0,231
Сульфат-ион.	0,135	0,9914	0,028	0,219	0,142	0,499	0,7146	0,368
Хлорид-ион.	0,084	0,0262	0,019	0,604	0,377	0,149	0,119	0,366
Железо	0,092	0,9914	0,328	0,574	0,249	0,552	0,8868	0,315
Марганец	0,7853	0,347	0,310	0	0,7364	0,429	0,349	0,182
Медь	0,180	0,500	0,594	0,003	0,304	0,580	0,046	0,685
Цинк.	0,132	0,231	0,040	0,449	0,426	0,257	0,311	0,101
Мышьяк	0,325	0,085	0,527	0,361	0,265	0,431	0,505	0,345
Свинец	0,292	0,168	0,542	0,322	0,149	0,503	0,249	0,650
ХПК	0,442	0,231	0,218	0,647	0,637	0,372	0,7576	0,539
Общее микробное число	0	0,184	0	0	0	0	0	0,288
Сумма $\Sigma R$ показателей	6,6505	8,7381	7,5542	7,47	7,2505	8,2834	8,2467	7,6166
$\mathbf{P}$ ейтинговое место $\mathbf{I}_{\mathbf{y}}$	1	13	4	3	2	10	9	5

#### Продолжение табл. 2

Влияющие	Нефте-	Аммоний	Нитрит-	Нитрат-	Суль-	Хлорид-	Железо	Мы-
факторы х	продукты	солевой	ион.	ИОН	фат-ион	ион.	ACACAC	шьяк
Цветность	0,016	0,169	0,008	0,426	0,188	0,080	0,393	0,281
Мутность	0,8556	0,405	0,451	0,454	0,739	0,368	0,444	0,077
PH	0,566	0,566	0,169	0,228	0,025	0,016	0,300	0,500
Сухой остаток	0,075	0,546	0,430	0,193	0,302	0	0,504	0,816
Жесткость общ	0,432	0,566	0,283	0,385	0,181	0,398	0,240	0,256
Окисляемость	0,452	0,644	0,304	0,481	0,423	0,172	0,442	0,427
БПК-полное	0,412	0,542	0,623	0,420	0,7732	0,394	0,677	0,553
АСПАВ	0,03	0,609	0,9887	0,214	0,317	0,478	0,8715	0,326
Нефтепродукты	0,9635	0,9943	0,7403	0,134	0,256	0,196	0,8744	0,429
Аммоний солевой	0,7636	0,9872	0,616	0,021	0,393	0,338	0,393	0,255
Нитрит-ион	0,546	0,633	0,9929	0,174	0,148	0,806	0,9407	0,200
Нитрат-ион	0,126	0,017	0,124	0,9697	0,737	0,389	0,048	0,126
Сульфат-ион	0,215	0,323	0,191	0,7095	0,9619	0,190	0,309	0,8925
Хлорид-ион	0,209	0,464	0,9868	0,412	0,151	0,9746	0,151	0,051
Железо	0,631	0,729	0,9976	0,070	0,8439	0,552	0,9732	0,173
Марганец	0,193	0,215	0,122	0,669	0,322	0,132	0,192	0,159
Медь	0,509	0,654	0,405	0,211	0,221	0,7909	0,061	0,381
Цинк	0,612	0,9973	0,7427	0,128	0,254	0,417	0,8793	0,015
Мышьяк	0,429	0,255	0,193	0,459	0,583	0,059	0,179	0,9999
Свинец	0,178	0,698	0,042	0,198	0,292	0,542	0,208	0,174
ХПК	0,136	0,387	0,9887	0,7474	0,7269	0,485	0,6574	0,569
Общее микробное число	0,005	0	0	0	0,341	0,539	0,8705	0,393
Сумма показателей	8,3497	11,4008	10,3987	7,7036	8,8379	7,7775	9,7375	7,6604
Рейтинговое место	11	18	17	7	14	8	15	6

#### Окончание табл. 2

Влияющие факторы х	Сви-	ХПК	Мар- ганец	Медь	Цинк	Общее микроб- ное число	Сумма коэфф. корреля- ции	Рейтин- говое место
Цветность	0,253	0,286	0,371	0,198	0,223	0,7563	6,2172	1
Мутность	0,195	0,295	0,491	0,330	0,095	0,264	8,4217	13
рН	0,9974	0,215	0,766	0,523	0,036	0,197	7,9548	9
Сухой остаток	0,331	0,678	0,482	1,484	1,124	0,893	6,884	3
Жесткость общ	0,106	0,630	0,9961	0,377	0,394	0,7192	8,7903	17
Окисляемость	0,9991	0,322	0,406	0,349	0,284	0,076	8,2955	11
БПК-полное	0,199	0,7933	0,309	0,058	0,341	0,595	8,6042	16
АСПАВ	0,9950	0,516	0,138	0,633	0,076	0,276	8,9658	19
Нефтепродукты	0,431	0,117	0,151	0,494	0,264	0,048	9,5212	15
Аммоний солевой	0,431	0,423	0,231	0,525	0,7688	0,202	8,5168	14
Нитрит-ион	0,029	0,553	0,171	0,199	0,770	0,326	7,9846	10
Нитрат-ион	0,156	0,676	0,9655	0,217	0,881	0,7041	7,0122	4
Сульфат-ион	0,253	0,690	0,7146	0,254	0,273	0,273	8,8005	18
Хлорид-ион	0,318	0,356	0,233	0,379	0,368	0,441	6,4296	2
Железо	0,136	0,7384	0,396	0,047	0,698	0,355	10,2753	21
Марганец	0,366	0,669	0,9991	0,019	0,081	0,8359	7,1958	6
Медь	0,9999	0,166	0,014	0,9999	0,221	0,243	8,3047	12
Цинк	0,639	0,262	0,058	0,259	0,9474	0,029	7,2103	7
Мышьяк	0,175	0,517	0,161	0,311	0,017	0,343	7,1649	5
Свинец	0,9999	0,003	0,186	0,9392	0,474	0,076	7,3351	8
ХПК	0,002	0,9489	0,481	0,204	0,279	0,8623	10,1769	20
Общее микробное число	0	0,7781	0,481	0,333	0	1	4,2126	0
Сумма показателей	9,0113	9,8546	8,7203	8,7991	7,7036	8,8379	174,274	-
Рейтинговое место	14	16	12	7	14	8	-	0,3601

 Таблица 3

 Место факторов по рейтингу

Наименование	Рейтинг	овое место
фактора	по влиянию	как показателя
Цветность	1	1
Мутность	13	13
рН	9	4
Сухой остаток	3	3
Жесткость общ	17	2
Окисляемость	11	10
БПК-полное	16	9
АСПАВ	19	5
Нефтепродукты	15	11
Аммоний солевой	14	18
Нитрит-ион	10	17
Нитрат-ион	4	7
Сульфат-ион	18	14
Хлорид-ион	2	8
Железо	21	15
Марганец	6	12
Медь	12	7
Цинк	7	14
Мышьяк	5	6
Свинец	8	14
ХПК	20	16
Общее микр. число	0	8

Как видно из данных табл. 3, оба рейтинга частично не совпадают друг с другом. Например, цветность и мутность одинаковы по занимаемым рейтинговым местам.

Таких загрязнителей относительно мало. Большинство из них асинхронны, например, кислотность воды как переменный фактор занимает девятое место, а как показатель становится выше по рейтингу — четвертое место. Поэтому этот вид загрязнения учитывается во всех методиках биохимического анализа проб речной [2, 3] или иной [4] воды.

Первое место как влияющий параметр занимает общее микробное число, а как зависимый показатель – цветность. Последнее место как влияющая переменная занимает железо, а как зависимый показатель – аммоний солевой. Однако, в разных регионах, по-видимому, будут отличающиеся друг от друга рейтинги загрязнителей родниковой воды. Это зависит от минерализации природных вод и уровня загрязненности природным, точнее природно-техническим, и особенно антропогенным загрязнением подземных вод и самих родников.

Затем ранговые распределения можно не показывать, если они не учитываются

в принятии научно-технических решений (они учитываются для оценки добротности измеренных значений факторов). Поэтому в корреляционной матрице в клетки по диагонали ставится, как правило, в традиционном факторном анализе, цифра «единица».

Будем ставить по диагоналям пустые клетки, чтобы выделить только бинарные отношения между факторами.

В табл. 4 приведена *корреляционная матрица* бинарных связей между 22 факторами.

 Таблица 4

 Корреляционная матрица гидрохимических и иных показателей родниковой воды

Влияющие факторы <i>х</i>	Цветность	Мутность	НН	Сухой остаток	Жесткость общ	Окисляемость	БПК-полное	АСПАВ	Нефтепро- дукты	Аммоний со- левой	Нитрит-ион
Цветность		0,615	0,125	0,508	0,468	0,433	0,029	0,371	0,016	0,169	0,008
Мутность	0,639		0,157	0,423	0,118	0,281	0,405	0,295	0,8556	0,405	0,451
рН	0,124	0,211		0,039	0,695	0,237	0,190	0,588	0,566	0,566	0,169
Сухой остаток	0,671	0,340	0		0	0,028	0	0,004	0,075	0,546	0,430
Жесткость общ	0,439	0,275	0,7101	0,653		0,205	0,189	0,500	0,432	0,566	0,283
Окисляемость	0,378	0,7800	0,259	0,016	0,182		0,192	0,076	0,452	0,644	0,304
БПК-полное	0,027	0,399	0,191	0,623	0,197	0,186		0,254	0,412	0,542	0,623
АСПАВ	0,266	0,235	0,595	0,003	0,481	0,062	0,239		0,03	0,609	0,9887
Нефтепродукты	0,014	0,665	0,8837	0,684	0,406	0,449	0,434	0,205		0,9943	0,7403
Аммоний солевой	0,209	0,284	0,547	0,667	0,112	0,608	0,599	0,114	0,7636		0,616
Нитрит-ион	0,012	0	0,214	0,500	0,289	0,503	0,615	0,459	0,546	0,633	
Нитрат-ион	0,405	0,364	0,267	0,175	0,048	0,528	0,443	0,231	0,126	0,017	0,124
Сульфат-ион	0,135	0,9914	0,028	0,219	0,142	0,499	0,7146	0,368	0,215	0,323	0,191
Хлорид-ион	0,084	0,0262	0,019	0,604	0,377	0,149	0,119	0,366	0,209	0,464	0,9868
Железо	0,092	0,9914	0,328	0,574	0,249	0,552	0,8868	0,315	0,631	0,729	0,9976
Марганец	0,7853	0,347	0,310	0	0,7364	0,429	0,349	0,182	0,193	0,215	0,122
Медь	0,180	0,500	0,594	0,003	0,304	0,580	0,046	0,685	0,509	0,654	0,405
Цинк	0,132	0,231	0,040	0,449	0,426	0,257	0,311	0,101	0,612	0,9973	0,7427
Мышьяк	0,325	0,085	0,527	0,361	0,265	0,431	0,505	0,345	0,429	0,255	0,193
Свинец	0,292	0,168	0,542	0,322	0,149	0,503	0,249	0,650	0,178	0,698	0,042
ХПК	0,442	0,231	0,218	0,647	0,637	0,372	0,7576	0,539	0,136	0,387	0,9887
Общее микр. число	0	0,184	0	0	0	0	0	0,288	0,005	0	0

#### Продолжение табл. 4

Влияющие факторы <i>х</i>	Нитрат-ион	Сульфат- ион	Хлорид-ион	Железо	Мышьяк	Свинец	XIIK	Марганец	Медь	Цинк	Общее микр.число
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Цветность	0,426	0,188	0,080	0,393	0,281	0,253	0,286	0,371	0,198	0,223	0,7563
Мутность	0,454	0,739	0,368	0,444	0,077	0,195	0,295	0,491	0,330	0,095	0,264
pН	0,228	0,025	0,016	0,300	0,500	0,9974	0,215	0,766	0,523	0,036	0,197
Сухой остаток	0,193	0,302	0	0,504	0,816	0,331	0,678	0,482	1,484	1,124	0,893
Жесткость	0,385	0,181	0,398	0,240	0,256	0,106	0,630	0,9961	0,377	0,394	0,7192
Окисляемость	0,481	0,423	0,172	0,442	0,427	0,9991	0,322	0,406	0,349	0,284	0,076
БПК-полное	0,420	0,7732	0,394	0,677	0,553	0,199	0,7933	0,309	0,058	0,341	0,595
АСПАВ	0,214	0,317	0,478	0,8715	0,326	0,9950	0,516	0,138	0,633	0,076	0,276
Нефтепродукты	0,134	0,256	0,196	0,8744	0,429	0,431	0,117	0,151	0,494	0,264	0,048
Аммоний сол.	0,021	0,393	0,338	0,393	0,255	0,431	0,423	0,231	0,525	0,7688	0,202
Нитрит-ион	0,174	0,148	0,806	0,9407	0,200	0,029	0,553	0,171	0,199	0,770	0,326
Нитрат-ион		0,737	0,389	0,048	0,126	0,156	0,676	0,9655	0,217	0,881	0,7041

_			_	
$()$ $\kappa_0$	нчян	ие т	'ลดิ.ก.	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сульфат-ион	0,7095		0,190	0,309	0,8925	0,253	0,690	0,7146	0,254	0,273	0,273
Хлорид-ион	0,412	0,151		0,151	0,051	0,318	0,356	0,233	0,379	0,368	0,441
Железо	0,070	0,8439	0,552		0,173	0,136	0,7384	0,396	0,047	0,698	0,355
Марганец	0,669	0,322	0,132	0,192	0,159	0,366	0,669		0,019	0,081	0,8359
Медь	0,211	0,221	0,7909	0,061	0,381	0,9999	0,166	0,014		0,221	0,243
Цинк	0,128	0,254	0,417	0,8793	0,015	0,639	0,262	0,058	0,259		0,029
Мышьяк	0,459	0,583	0,059	0,179		0,175	0,517	0,161	0,311	0,017	0,343
Свинец	0,198	0,292	0,542	0,208	0,174		0,003	0,186	0,9392	0,474	0,076
ХПК	0,7474	0,7269	0,485	0,6574	0,569	0,002		0,481	0,204	0,279	0,8623
Общее микр.число	0	0,341	0,539	0,8705	0,393	0	0,7781	0,481	0,333	0	

Бинарным называется отношение не самим с собой, как это было в ранговом распределении, то есть в монарном отношении факторов, а между различными факторами. Пока математически не удается выявить закономерности в отношениях между тремя и более учитываемыми факторами. Но можно выполнить последовательный многофакторный анализ, однако такую методику в данной брошюре не приводим.

Как показало сравнение с результатами анализа речной воды [2, 3], в наших примерах моделирования получилось уравнение только с одной составляющей вида

$$y = a_1 x^{a_2 = 0} \exp(-a_3 x^{a_4 = 1}).$$
 (1)

Во всех  $22 \cdot 22 = 484$  выявленных уравнениях второй параметр модели (1) равен 0, а четвертый параметр в большинстве случаев равен 1.

Тогда уравнение (1) упростится по конструкции и примет вид:

$$y = a_1 \exp(-a_3 x). \tag{2}$$

В итоге получилось формула  $y = a \exp(\pm cx)$  — закон Лапласа (Ципфа в биологии, Парето в экономике, Мандельброта в физике) экспоненциального роста или гибели, относительно которого Лапласом был создан метод операторных исчислений.

Таким образом, закон Лапласа вполне относится к родниковой воде, но он не подходит для характеристики реакций в экологической химии между загрязнителями в сильно загрязненной речной или иной воде.

Анализ всех 484 моделей показал, что с научной точки зрения высокой предсказательной силой обладают слабые и средние факторные связи. К ним относятся те бинарные соотношения, которые имеют коэффициент корреляции в пределах  $0.3 \le r < 0.5$  по слабым и  $0.5 \le r < 7$  по средним факторным связям. Результаты анализа таких факторных связей, как правило, предопределяют направления дальнейших экспериментальных исследований. Они же зачастую приводят

к научно-техническим решениям мировой новизны на уровне изобретений.

Далее выберем факторные связи с коэффициентом корреляции не менее 0,9 (табл. 5), а из остальных клеток исключаем значения коэффициента корреляции менее 0,9.

Таким образом, по количеству оставшихся, после исключения не значимых для данного уровня адекватности моделей, можно судить о широте факторных связей того или иного загрязнителя. Чем больше остается в таблице с повышенным уровнем адекватности формул, тем более активен загрязнитель с позиций экологической химии.

Тогда, в ближайшем будущем, можно будет оценивать эколого-химическую активность того или иного загрязнителя количественно. Это позволило бы систематизировать в будущем регионы, и даже локальные территории, по влиянию загрязнителей на общую систему биохимических и бактериологических веществ.

Остались 14 сильнейших математических зависимостей. Наибольшее влияние с коэффициентом корреляции 0,9999 оказывает влияние медь на концентрацию свинца в родниковой воде.

При этом по количеству бинарных связей получается следующий рейтинг (табл. 6) из 14 формул по мощности отношений:

– по количеству влияний на другие факторы как показатели:

 $AC\Pi AB - 2$ ; железо - 2; остальные 10 загрязнителей – по одному;

 – по количеству зависимых факторов у показателей:

свинец -4; нитрит-ион -3; мутность, аммоний солевой, марганец - по 2; медь -1.

Как пример рассмотрим сильнейшую зависимость с коэффициентом корреляции 0,9974 (рисунок). Кислотность влияет на свинец в родниках по экспоненциальному закону роста

$$Pb = 6,41299 \exp(7,32836 \ pH)$$
. (3)

**Таблица 5** Корреляционная матрица при коэффициенте корреляции 0,9

Влияющие факторы х	Мутность	Аммоний солевой	Свинец	Марганец	Медь	Нитрит-ион
рН			0,9974			
Жесткость				0,9961		
Окисляемость			0,9991			
АСПАВ			0,9950			0,9887
Нефтепродукты		0,9943				
Нитрат-ион				0,9655		
Сульфат-ион	0,9914					
Железо	0,9914					0,9976
Медь			0,9999			
Цинк		0,9973				
Свинец					0,9392	
ХПК						0,9887

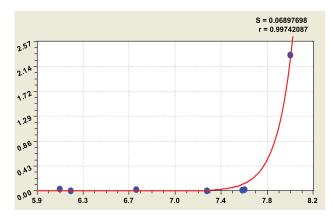


График влияния рН на свинец

Он показывает резкое увеличение концентрации свинца при увеличении концентрации водородного показателя со значения 7,4—7,6.

Модель (3) показывает, что минимальное значение свинца в родниках составляет 0,006413 мг/л. А при водородном показателе 8,0 свинец достигает концентрации 2,35 мг/л. Дальше, с увеличением водной кислотности, концентрация свинца резко возрастает. По-видимому, около Варваринского родника находится какой-то источник свинца.

Нужно подробно изучить свойства у 14 формул, чтобы обосновать принятие тех или иных экологических мер по уходу за родниками (результаты такого анализа не приводим, так как по Ярославской области мы не знаем эвристическую информацию). А при поиске принципиально новых науч-

но-технических решений, в особенности на уровне изобретений мирового уровня новизны (способы и устройства), нужно затратить много времени и проанализировать слабые и даже связи между факторами с коэффициентом корреляции менее 0,3.

Все 14 формул в матричной форме записаны в табл. 6.

По рейтингу адекватности первое место занимает закономерность  $Cu \to Pb$ , на втором — окисляемость  $\to Pb$ , а на третьем —  $pH \to Pb$ .

Свинец относится к опасным химическим веществам, поэтому влияние на него трех загрязнителей в родниковой воде наиболее сильное. Поэтому, прежде всего, нужно следить за концентрацией меди, окисляемости и уровня водородного показателя в роднике.

Таблица 6 Параметры закономерностей сверхсильных бинарных связей факторов

_	y = a	$a_1 x^{a_2=0} e$	$\exp(-a_3x^{a_4})$	1)	Коэффициент		
Структура влияния	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	корреляции	Место	
$pH \rightarrow Pb$	6,41299	0	7,32837	1	0,9974	3	
жесткость → Mn	5,94764	0	1,28557	1	0,9961	5	
$NO_3^- \rightarrow Mn$	2,12931	0	2,01580	1	0,9655	10	
окисляемость → Pb	2,70637	0	-1,67996	1	0,9991	2	
$Cu \rightarrow Pb$	2,33991	0	-1,47242	1	0,9999	1	
CΠAB → Pb	1,91012	0	1,56598	1	0,9950	6	
$C\Pi AB \rightarrow NO_2^-$	6,46759	0	2,92375	1	0,9887	9	
нефтепродукты $\rightarrow$ NH $_3$	3,38885	0	2,62392	1	0,9943	7	
$SO_4^{2-} \rightarrow \text{мутность}$	2,74281	0	3,92568	1	0,9914	8	
Fe → мутность	6,25113	0	2,80328	1	0,9914	8	
$Zn \rightarrow NH_3$	8,34991	0	-1,11845	1	0,9973	4	
$NO_3^- \rightarrow Mn$	2,12931	0	2,01581	1	0,9655	10	
Pb → Cu	3,57771	0	1,10081	1	0,9392	11	
$X\Pi K \rightarrow NO_2^-$	2,22809	0	-1,26890	1	0,9887	9	

#### Список литературы

- 1. Дубовик О.Л. Экологическое право. М.: ТК Велби. Изд-во Проспект, 2006. 688 с.
- 2. Мазуркин П.М., Евдокимова О.Ю. Факторный анализ загрязнения речной воды. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. 55 с.
- 3. Мазуркин П.М., Евдокимова О.Ю. Факторный анализ и динамика загрязнения речной воды. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. 42 с.
- 4. Мазуркин П.М., Щербакова Е.А. Закономерности загрязнения природы. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. 62 с
- 5. Экологический паспорт родника // Живи родник: сетевой журн. 2004. URL: http://www.edu.yar.ru/russian/projects/spring/keeper.html (дата обращения: 19.09.2010).

УДК 551.345

#### ОЦЕНКА ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

#### Скрябин П.Н., Варламов С.П.

Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, Якутск, e-mail: vsp@mpi.ysn.ru

Проанализированы изменения теплового состояния грунтов при техногенных воздействиях. Выявлено значительное повышение среднегодовой температуры верхних горизонтов криолитозоны и увеличение глубины сезонного протаивания при вырубке леса и удалении напочвенного покрова, вырубке леса на гарях в межаласном типе местности. Количественно оценена динамика среднегодовой температуры грунтов на разнорежимных вырубках, на гарях в зависимости от стадий сукцессионного развития растительности.

Ключевые слова: Центральная Якутия, термический режим грунтов, нарушенные ландшафты, техногенез, криолитозона

## ESTIMATING THE THERMAL STATE OF DISTURBED LANDSCAPES DURING VEGETATION RECOVERY

#### Skryabin P.N., Varlamov S.P.

Melnikov Permafrost Institute SB RAS, Yakutsk, e-mail: vsp@mpi.ysn.ru

This article analyses changes in the ground thermal state induced by human activities. The study has shown significant increases in mean annual temperature of the upper permafrost layers, as well as in seasonal thaw depth in the inter-alas terrain type following tree removal, ground surface stripping and post-fire clearing. Quantitative estimates are given for the dynamics of mean annual ground temperatures on cuts and burns in relation to vegetation succession.

Keywords: Central Yakutia, ground thermal regime, disturbed landscapes, human impact, permafrost

В Центральной Якутии все шире расширяется строительство трубопроводов, железных и автомобильных дорог, линий электропередач, которое неизбежно сопровождается значительными нарушениями природных условий. Техногенные воздействия различного типа и масштаба (вырубка леса, пожары, удаление растительности и т.д.) приводят к изменению геокриологических условий, в том числе теплового состояния ландшафтов и развитию негативных криогенных процессов.

Результаты исследований эволюции ландшафтов при техногенных воздействиях освещены в работах сотрудников Института мерзлотоведения СО РАН [2, 5, 7, 8, 10 и др.] Влияние пожаров, орошения и распашки на водно-тепловой режим мерзлотных почв проанализировано в работах Д.Д. Саввинова [6], Л.Г. Еловской и А.К. Коноровского [4], В.Г. Тарабукиной и Д.Д. Саввинова [9] и др. Устойчивость мерзлотных ландшафтов к антропогенным воздействиям оценена в многих работах [1, 3 и др.].

**Цель исследований** — оценка тепловой реакции мерзлотных ландшафтов на техногенные воздействия.

В статье обобщены результаты экспериментальных исследований проводимых авторами с 1987 г. на северном участке железной дороги Томмот-Якутск, в полосе проложения газопровода Таас Тумус-Якутск и водовода Нижний Бестях-Мундулах.

#### Материалы и методы исследований

Комплексные исследования в нарушенных ландшафтах выполняются в шести типах местности: низкотеррасовом, песчано-грядовом, межгрядово-низинном, аласном, межаласном и плакорном. Объектами исследований являются природные комплексы ранга урочищ и фаций. Основными термическими параметрами их литогенной основы являются мощность сезоннопротаивающего слоя  $(\xi)$  и температура на подошве слоя годовых теплооборотов  $(t_0)$ .

При нарушении природных условий, когда отмечаются различные стадии самовосстановления растительности, исследования проводятся в соответствии с требованиями метода физико-географического сравнения или природных аналогий на основе организации длительных натурных наблюдений.

Наблюдательная сеть геотемпературного мониторинга охватывает около 50 техногенных ландшафтов, в том числе с удаленным напочвенным покровом — 5, на вырубках — 16, на гарях — 12, на гарях с вырубкой — 14. Натурные наблюдения проводятся 3-4 раза в холодный и тёплый периоды года. Полевые работы предусматривают повторное обследование нарушенных ландшафтов, проведение наблюдений за факторами, определяющими термический режим грунтов (высота и плотность снега, строение, свойства, протаивание и температура грунтов, теплопроводность напочвенных покровов, криогенные процессы).

## Результаты исследований и их обсуждение

В Центральной Якутии в последние 30 лет наблюдается один из наиболее высоких в России трендов повышения среднегодовой температуры воздуха достигающий 0,08°С/год. За этот период отмечались

24 зимы с температурами воздуха выше нормы. Первое десятилетие нового века отмечается 8 аномально теплыми летними сезонами. В естественных условиях в различных типах местности самые низкие и высокие температуры грунтов отмечены соответственно в аномально малоснежный 2002/03 и аномально многоснежный 2006/07 гидрологические годы.

Экспериментальные исследования позволили количественно оценить влияние восстановления растительности на тепловое состояние грунтов в различных ландшафтах.

1. Удаление напочвенного покрова. На северном участке железной дороги Томмот-Якутск в песчано-грядовом типе местности на мари в июле 1990 г. был удален мохово-торфяной слой мощностью 0,15–0,25 м. Среднегодовая температура грунтов на глубине 6 м при удалении напочвенного покрова повысилась на третий год — на 4°С, мощность сезонноталого слоя увеличилась в 1,6 раза. Спустя 20 лет интенсивное зарастание нарушенного участка ерниково-березовым молодняком сократило разницу среднегодовой температуры до 1,8°С, мощность сезонноталого слоя уменьшилась до 1,4 м.

В межаласном типе местности в 1992 г. для прокладки водовода Нижний Бестях-Мундулах был вырублен лиственничный лес с последующим нарушением напочвенного покрова бульдозерами и автотранспортом. Через 18 лет на просеке по сравнению с естественными условиями температура грунтов на глубине 10 м повысилась на 2°С, а глубина сезонного протаивания увеличилась на 1,4 м и превышала 3 м. Такие изменения теплового состояния грунтов при залегании повторно-жильных льдов на глубине 2–2,5 м обусловили просадку поверхности до 0,6 м и более, и развитие формирования полигональной формы рельефа.

На склоне межаласья в районе руч. Тарынг при прокладке лесовозной дороги в 1989 г. был удален бульдозером напочвенный покров и поверхностный слой грунтов. Развитие термоэрозии через 5 лет привело к формированию оврага длиной 340, шириной – 10–16, глубиной до 6 метров. Спустя 20 лет на конусе выноса отмечено интенсивное зарастание ивняковой заросли. В 2009 г. при повторном бурении обнаружен сложный геокриологический разрез. Мощность сезонноталого слоя составила 1,8 м. В интервале глубин 3,4-3,8 и 4,2-5,5 м сформировались талые прослойки грунтов, что определяется влиянием техногенеза и стадий восстановления растительности.

2. Рубка леса. В песчано-грядовом типе местности при сплошной вырубке соснового леса по сравнению с естественными условиями отмечается резкое увеличение глубины сезонного протаивания на  $0.8\,\mathrm{m}$  и повышение температуры грунтов на  $0.4\,\mathrm{^{\circ}C}$ . Понижение  $t_0$  на  $0.9\,\mathrm{^{\circ}C}$ , сокращение СТС на  $0.3\,\mathrm{m}$  отмечается на старой вырубке, где идет восстановление лиственнично-соснового леса. Выборочная рубка лиственничного леса в межаласном типе местности приводит к незначительному повышению температуры грунтов  $(0.2-0.4\,\mathrm{^{\circ}C})$ .

Мониторинговые исследования позволяют выявить динамику межгодовой изменчивости среднегодовой температуры грунтов при разнорежимных рубках лесов. На старой сплошной вырубке редкостойного соснового леса на стадии развития молодняка (10–30 лет) тепловое состояние грунтов было близко к исходному. При выборочной рубке лиственнично-соснового леса на березово-кустарниковой стадии развития растительности (10–20 лет)  $t_0$  понижается на 0,3-0,6°С. Постепенная рубка лиственничного леса на травяной (3-8 лет) и березово-кустарниковой стадиях (10–20 лет) развития приводит к повышению t<sub>0</sub> на 0,5-1,2°С. На старой сплошной вырубке на стадии восстановления березово-лиственничного молодняка (чаща) возрастом 10-30 лет  $t_0$  понижается в среднем на 1°C. На этом участке годичные циклы (2005–2008 гг.) с теплыми зимами и мощными снегоотложениями способствовали повышению  $t_0$  на 2,1°C. Малоснежные зимы 2009–2010 гг. привели к понижению  $t_0$  (рис. 1).

3. Лесные пожары. Влияние пирогенеза на температурный режим грунтов изучено наиболее обширно в песчано-грядовом типе местности. В течение первых 2 лет после пожара (1987 г.) отмечается резкое повышение температуры грунтов (примерно на 1,5°С). Начиная с 4-го года, на гаревом участке при постепенном самовосстановлении березово-кустарниковой растительности наблюдается стабилизация температуры грунтов, и ее значения не выходили за пределы –0,3...–0,4°С.

Гари и вырубка леса является распространенным видом техногенеза. Для количественной оценки влияния такого нарушения на термический режим грунтов в низкотеррасовом типе местности были организованы наблюдения в лиственничнике и на участке, где после пожара 1986 г. проведена сплошная вырубка горелого лиственничного леса. Пирогенное воздействие и выруб-

ка леса привели через год к повышению  $t_0$  на  $0.5\,^{\circ}$ С и увеличению х на  $0.15\,^{\circ}$ М, а через 3 года — соответственно на  $0.8\,^{\circ}$ С и  $0.43\,^{\circ}$ М.

Через 20 лет после пожара в связи с самовосстановлением березово-лиственничной чащи понижение  $t_0$  составило 0.5 °C.

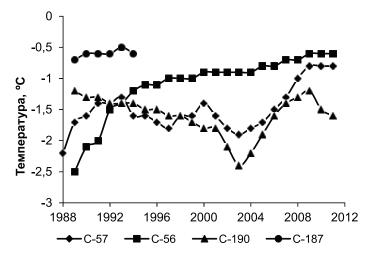


Рис. 1. Динамика среднегодовой температуры грунтов в лиственничнике (C-57), при выборочной (C-187), постепенной (C-56) и сплошной (C-190) рубках леса в межаласном типе местности

Посттехногенные изменения теплового состояния грунтов через 25 лет в других типах местности также показывают понижение температуры грунтов, обусловленные самовосстановлением растительности и ее затеняющим эффектом.

Временная изменчивость термического состояния грунтов под воздействием пожара в 1986 г. и вырубки лиственничного леса изучается в межаласном типе местности.

Выборочная рубка леса с нарушением напочвенного покрова после пожара в первые 5 лет способствовали повышению  $t_0$  на 0,3–0,5°С. В дальнейшем естественное возобновление травяно-мохового покрова и березово-лиственничной чащи на 2–3 стадиях сукцессионного развития сократило поступление солнечной радиации на поверхность грунта, привело к постепенному понижению температуры грунтов на 0,5–0,8°С (рис. 2).

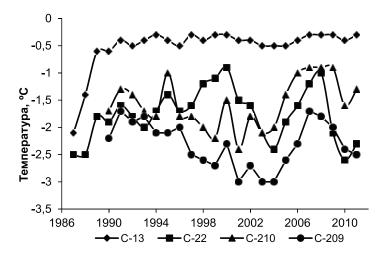


Рис. 2. Динамика среднегодовой температуры грунтов в сосняке (C-22), на гари с вырубкой (C-13) на песчано-грядовом и в лиственничнике (C-210), на старой гари (C-209) в межаласном типах местности

Влияние пожара и вырубки леса на тепловое состояние грунтов изучается по трассе газопровода Таас Тумус-Якутск в межаласном типе местности. В 2002 г. пожар в березово-лиственничном лесу

привел к вывалу большей части древостоя. При залегании верхней кровли повторножильных льдов на глубине 2,5 м мощность сезоннопротаивающего слоя суглинистых грунтов с повышенной влажностью через

год на гари увеличилась на 0,5 м по сравнению с контрольным участком. В конце многоснежной зимы 2005 г. на гари установлено формирование сезонномерзлого слоя мощностью 2,2 м. Под этим слоем до верхней границы мерзлой толщи, залегающей на глубине 3,2 м образовался талик. Однако в малоснежный 2010 г. отмечено полное промерзание талика (рис. 3).

За 9 лет после техногенного воздействия глубина протаивания грунтов на гари по сравнению с естественными условиями увеличилась в 1,7 раза, температура грунтов на глубине 15 м повысилась на 1,9 °С, при этом тепловая просадка грунтов составила 0,07 м. Наблюдается начальная стадия формирования полигональной формы рельефа.

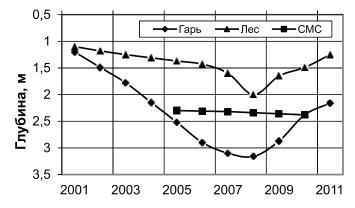


Рис. 3. Динамика глубины протаивания грунтов в лесу (C-1/03) и на гари с вырубкой (C-2/03) в межаласном типе местности. Сезонномерзлый слой обозначен линией с квадратным маркером

#### Выволы

Основные выводы выполненных исследований следующие:

- количественно оценена межгодовая изменчивость среднегодовой температуры грунтов нарушенных ландшафтов в зависимости от стадий самовосстановления растительности;
- многолетняя изменчивость термического состояния грунтов при техногенных воздействиях свидетельствует об их относительной устойчивости в песчано-грядовом и слабой устойчивостью в межаласном типах местности;
- результаты исследований теплового состояния грунтов можно распространить на аналогичные нарушенные ландшафты Центральной Якутии.

#### Список литературы

1. Босиков Н.П., Васильев И.С., Федоров А.Н. Мерзлотные ландшафты зоны освоения Лено-Алданского междуречья. – Якутск: Ин-т мерзлотоведения СО АН СССР, 1985. – 124 с.

- 2. Варламов С.П., Скачков Ю.Б., Скрябин П.Н. Температурный режим грунтов мерзлотных ландшафтов Центральной Якутии. Якутск: Изд-во Института мерзлотоведения СО РАН, 2002. 218 с.
- 3. Горохов, А.Н., Саввинов Д.Д., Федоров А.Н. Прикладная экология Амги. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН,  $2000.-168~\rm c.$
- 4. Еловская Л.Г., Коноровский А.К. Районирование и мелиорация мерзлотных почв Якутии. Новосибирск: Наука, 1978. 173 с.
- 5. Павлов А.В. Теплообмен почвы с атмосферой в северных и умеренных широтах СССР. Якутск: Якутское кн. изд-во, 1975.-302 с.
- 6. Саввинов Д.Д. Гидротермический режим почв в зоне многолетней мерзлоты. Новосибирск: Наука, 1976. 254 с.
- 7. Скрябин П.Н., Варламов С.П., Скачков Ю.Б. Оценка изменений температурного режима грунтов при нарушении природных условий // Рациональное природопользование в криолитозоне. М.: Наука, 1992. С. 165–173.
- 8. «Спасская Падь»: Комплексные исследования мерзлотных ландшафтов / А.Н. Федоров, Т.Х. Максимов, П.П. Гаврильев П.П. и др. Якутск, Изд-во Ин-та мерзлотоведения СО РАН, 2006.-210 с.
- 9. Тарабукина В.Г., Саввинов Д.Д. Влияние пожаров на мерзлотные почвы. Новосибирск: Наука,  $1990.-120~\mathrm{c}.$
- 10. Федоров А.В. Роль вырубок в развитии мерзлотных ландшафтов Центральной Якутии // Региональные и инженерные геокриологические исследования. Якутск: Интмерзлотоведения СО АН СССР, 1985. С. 111–117.

УДК 66.045.7

## ИСЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КААР-30М

#### Свешников С.А., Стародубцев П.Г.

ФБГОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк, e-mail: svesh1991@yandex.ru

В статье отражен анализ работы действующей системы предварительного охлаждения воздуха (СПОВ) воздухоразделительной установки (ВРУ) КААр-30М; выявлены основные проблемы действующей СПОВ; предложены технологические решения, которые способствуют преодолению существующих недостатков и проведен сравнительный анализ действующей и модернизированной систем по основным показателям.

Ключевые слова: воздухоразделительная установка, КААр-30М, система предварительного охлаждения воздуха

## RESEARCH OF PRE-COOLING AIR SYSTEM OF AIR SEPARATION UNIT ONAR-30M

#### Sveshnikov S.A., Starodubtsev P.G.

Lipetsk State Technical University, Lipetsk, e-mail: svesh1991@yandex.ru

The paper describes the analysis of the current pre-cooling air system of the air separation unit ONAr-30M; describes the main problems existing system; proposed technological solutions which contribute to overcoming these deficiencies and presents comparative analysis of the existing and upgraded systems of key indicators.

Keywords: air separation unit, ONAr-30M, pre-cooling air system

СПОВ ВРУ КААр-30М предназначена для охлаждения сжатого воздуха, поступающего в блок комплексной очистки (БКО) и далее в блок разделения ВРУ. Задачей охлаждения является снижение температуры сжатого воздуха до температуры, при которой еще возможна качественная очистка от влаги, диоксида углерода и взрывоопасных примесей, и ниже [1]. Это обусловлено теплофизическими и адсорбционными свойствами цеолита, которым заполнен БКО. В случае превышения данной температуры воздух, прошедший некачественную обработку, поступает в блок разделения с вышеуказанными примесями, что приводит к снижению доли ожижаемого воздуха и качественного состава конечного продукта.

В летний период года может возникнуть такая ситуация, что температура воздуха на входе в БКО после СПОВ будет превышать предельные показатели, равные 10°С [1]. Целью исследования являлось нахождение технического решения, благодаря которому система будет так же эффективно охлаждать воздух, как и в зимний период.

#### Анализ работы действующей СПОВ

Принципиальная схема действующей СПОВ представлена на рис. 1.

В ходе анализа работы действующей СПОВ в летний и зимний периоды года были получены следующие данные (для анализа взяты усредненные данные):

- а) В зимний период года на охлаждение воздуха в количестве 216,89 т/ч с температурой 53,8 до 9,2°С затрачивается 170 т/ч оборотной воды при температуре 15,3°С, 93 т/ч воды из бака XM при температуре 6,5°С, отбросного азота для охлаждения воды в ABC 68,6 т/ч при температуре 6,2°С, 0,057 кВт×ч/кг удельного количества электроэнергии на килограмм ожиженного воздуха для привода четырех насосов ЦНСА-300-120 и двух XM 4МКТ-350-2-1 [2]. Доля ожиженного воздуха составляет 0,07915.
- б) В летний период года на охлаждение воздуха в количестве 216,89 т/ч с температурой 65 до 15°С затрачивается 276 т/ч оборотной воды при температуре 28°С, 150 т/ч воды из бака ХМ при температуре 12,3°С, отбросного азота для охлаждения воды в АВС 68,6 т/ч при температуре 12°С, 0,12 кВт×ч/кг удельного количества электроэнергии на килограмм ожиженного воздуха для привода семи насосов ЦНСА-300-120 и пяти ХМ 4МКТ-350-2-1 [2]. Доля ожиженного воздуха составляет 0,078.

Как видно из приведенных данных, существующая СПОВ в летний период года при больших расходах электроэнергии и теплоносителей, чем в зимний период, не может обеспечить требуемой температуры на входе в БКО. В связи с эти требуется разработка мероприятий, направленных на повышение эффективности работы системы в летний период года.

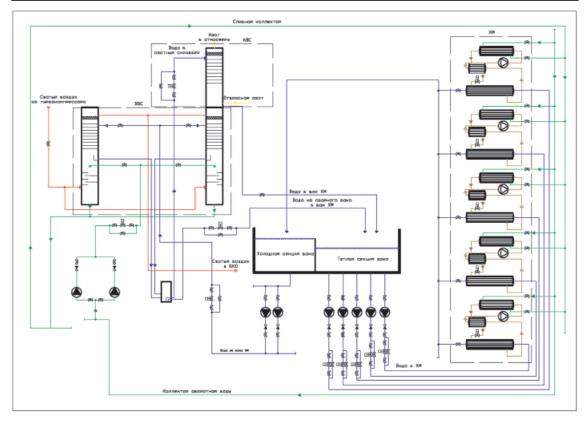


Рис. 1. Принципиальная схема действующей СПОВ: BBC – воздушно-водяные скрубберы; ABC – азотно-водяной скруббер; XM – холодильные машины

#### Описание требуемых мероприятий

Система не выполняет своих функций в летнее время в силу того, что повышается температура окружающего воздуха и оборотной воды. Следовательно, необходимо снизить температуру оборотной воды до уровня зимнего периода в одновременным увеличением расхода оборотной воды на охлаждение из-за увеличения температуры окружающего воздуха.

В этом случае необходимо 193 т/ч оборотной воды при температуре 15,3°С. 58,5 т/ч оборотной воды охладиться в АВС при теплообмене с отбросным азотом из АВС для охлаждения нагретой воды из бака ХМ до температуры 14,5°С, а оставшееся количество — в двухходовом кожухотрубном водоводяном теплообменике при теплообмене с водой из бака ХМ до 15,6°С. В результате чего, в сборном кол-

лекторе получим температуру оборотной воды 15,3°C.

Кроме того, в результате модернизации будет демонтирована одна XM и установлен дополнительной насос ЦНСА-300-120 для подачи холодной воды из бака XM в кожухотрубный теплообменник. Принципиальная схема модернизированной СПОВ представлена на рис. 2.

#### Выводы

В результате проведенной модернизации в летний период года система охлаждает воздух до необходимой температуры на входе в БКО. Кроме того, в летний период года увеличилась доля ожижаемого воздуха с 0.078 до 0.07915 (на 1.47%) и снизился расход удельный расход электроэнергии на килограмм ожижаемого воздуха с 0.12 до 0.106 кВт×ч/кг (на 11.67%).

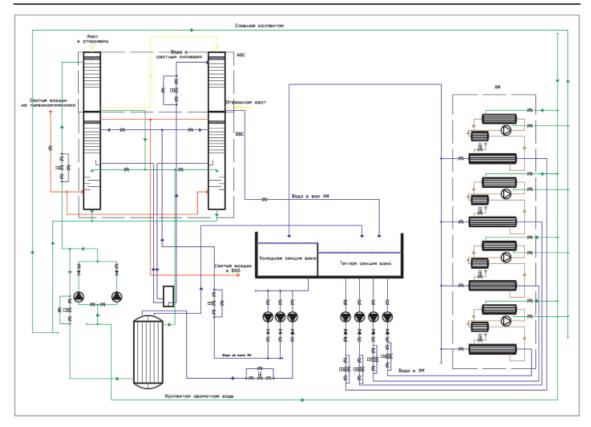


Рис. 2. Принципиальная схема модернизированной СПОВ

#### Список литературы

1. Блазнин Ю.П., Горохов В.А., Голубев В.М. Блоки комплексной очистки воздуха ОАО «Криогенмаш»: методы

расчета, конструкции, пусконаладки и эксплуатации // Технические газы. – 2009. –  $N\!\!_{2}$  4. – С. 47–55.

2. Инструкция по эксплуатации воздухоразделительной установки КААр-30М ст. № 10, 2005.

УДК 66.045.7

## ИСЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА ТП-13/В, РАБОТАЮЩЕГО НА ПРИРОДНО-ДОМЕННОЙ СМЕСИ ГАЗОВ

#### Стародубцев П.Г., Свешников С.А.

ФБГОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк, e-mail: paff-48@yandex.ru

В статье отражен анализ работы котельного агрегата ТП-13/В, работающего на смеси природного и доменного газов, выявлены основные недостатки его работы. Также предложены мероприятия, позволяющие повысить эффективность котельного агрегата и решить некоторые проблемы, связанные с его работой. Рассмотрена целесообразность внесения предложенных изменений.

Ключевые слова: паровой котел, КПД, уходящие газы

## RESEARCH OF STEAM BOILER TP-13/V WORKED ON MIXTURE OF NATURAL AND BLAST-FURNACE GASES

#### Starodubtsev P.G., Sveshnikov S.A.

Lipetsk State Technical University, Lipetsk, e-mail: paff-48@yandex.ru

The paper describes the analysis of the boiler unit TP-13 / V, worked on mixture of natural and blast-furnace gases, define major flaws in his work. Also it has suggestions that improve the efficiency of the boiler unit and solve some of the problems associated with his work. Besides it has researching of expediency of making the proposed changes.

Keywords: steam boiler, efficiency, flue gas

Исследуемый паровой котел – котельный агрегат типа ТП-13/В, вертикальноводотрубный, однобарабанный, с естественной циркуляцией и двухступенчатым испарением. Такие котлы обычно устанавливаются на теплоэлектроцентралях различных металлургических предприятий. Котел изначально был спроектирован на сжигание угольной пыли, однако котельный агрегат часто переделывают для работы на газообразном топливе, что существенно влияет на параметры его работы.

Одной из проблем работы данного котла является высокая температура уходящих газов, которая составляет 185°С, а следовательно котел работает с относительно низким КПД.

**Цель работы** заключается в том, чтобы найти технические возможности, позволяющие решить данную проблему и повысить коэффициент полезного действия.

#### Анализ работы и решение проблемы

В качестве решения было предложено в поворотной камере газохода разместить дополнительно 2 ступени конвективного пароперегревателя и для предотвращения повреждения металла от высокой температуры установить пароохладители перед дополнительными поверхностями, между ними и за ними.

Прежде чем приступить к расчету новых поверхностей нагрева, необходимо исследовать возможность установки таких

поверхностей и целесообразность данной реконструкции, а также определить параметры работы котла до внесения изменений в конструкцию.

По результатам расчета теплового баланса действующего котельного агрегата был определен его КПД, который составил 89%. Далее, с помощью данных с пульта управления котлом и необходимых вычислений недостающих параметров была составлена тепловая схема котельного агрегата. При этом целесообразно было рассмотреть лишь участок газохода, включающий последнюю ступень конвективного пароперегревателя, а также хвостовые поверхности нагрева: экономайзер и воздухоподогреватель, установленные в рассечку. В результате рассмотрения тепловой схемы действующего котельного агрегата, были получены данные, свидетельствующие о том, что в хвостовых поверхностях нагрева, за исключением 1-й ступени экономайзера, имеется достаточный запас температурного напора для размещения перед ними дополнительных поверхностей нагрева. В экономайзере для увеличения температурного напора целесообразно снизить температуру питательной воды до 70°С за счет уменьшения ее нагрева в подогревателях, использующих в качестве греющего теплоносителя пар из отборов турбин.

Далее был проведен тепловой расчет топки и всех поверхностей нагрева по ходу газов до предполагаемого места установки

новых ступеней: фестона, ширмы и двух уже имеющихся ступеней конвективного пароперегревателя без учета впрысков охлаждающей воды. Таким образом, была получена температура уходящих газов за этими поверхностями, которая составила 733°С. Кроме того, после принятия температуры уходящих газов на выходе из котлоагрегата в 120°С, был проведен тепловой расчет хвостовых поверхностей нагрева, начиная с первой ступени воздухоподогревателя и заканчивая второй ступенью экономайзера. В итоге была получена температура дымовых газов перед этими поверхностями, которая составила 478°С.

Таким образом, необходимо в поворотной камере разместить такие поверхности нагрева, которые позволят охладить газы по предварительным данным от 733 до 478°С. По полученным значениям были проведены конструкторские расчеты дополнительных ступеней конвективного пароперегревателя, в результате которых были определены конструкция и размеры новых ступеней.

В ходе этих расчетов было также определено и количество впрыскиваемой охлаждающей воды. Ее суммарный расход увеличился с 15,7 до 16,96 кг/с. Далее уже с учетом впрысков был проведен поверочный расчет всех поверхностей нагрева, согласно которому полученная температура уходящих газов отличается от ранее принятой менее чем на 10°С. Таким образом, тепловой расчет можно считать оконченным.

#### Выводы

В результате, после установки дополнительных поверхностей нагрева, темпе-

ратура уходящих газов снизится до 120°C, а КПД при этом увеличится до 92,3%.

Конструктивные параметры дополнительных ступеней конвективного пароперегревателя

Параметр	2-я ступень по ходу	1-я ступень по ходу		
	пара	пара		
Диаметр, мм	28×4	28×4		
Число параллельно включенных труб <i>n</i>	228	228		
Число труб в ряду $z_1$	152	152		
Число рядов труб $z_{\rm p}$	3	3		
Число петель $z_{\text{пет}}$	4	5		
Глубина пакета по ходу газов, мм	1340	1680		

Таким образом, поставленные задачи выполнены, однако их решение потребует внесения значительных изменений в конструкцию котельного агрегата, увеличение количества впрыскиваемой охлаждающей воды, а также снижение температуры питательной воды на входе в котел. При этом, за счет уменьшения отборов пара из турбин на подогрев питательной воды, произойдет некоторое увеличение электрической мощности электрогенерирующих установок.

#### Список литературы

- 1. Шацких Ю.В. Тепловой расчет котельных агрегатов: учебное пособие. Липецк: ЛГТУ 2008. 144 с.
- 2. Тепловой расчёт котельных агрегатов. Нормативный метод; под ред. Кузнецова Н.В. М.: Энергия, 1973. 295 с.
- 3. Липов Д.М. Компоновка и тепловой расчёт парового котла. М.: Энергоатомиздат, 1988. 208 с.

УДК 658. 014.1

## МЕТОДИКА УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

#### Базарова Л.А.

Белгородский филиал Современной гуманитарной академии, Белгород, e-mail: luibov bazarova@km.ru

В статье представляется методика, владение которой позволит менеджерам управлять устойчивостью предприятия в кризисные периоды развития.

Ключевые слова: управление устойчивым развитием, феномен цикличности развития, управленческое консультирование, самообучающееся предприятие

## THE METHOD OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT ENTERPRISE MANAGEMENT Bazarova L.A.

Belgorod's branch of Humanitarian academia, Belgorod, e-mail: luibov bazarova@km.ru

The article presents the method, which able manager's to manage of sustainable development enterprise.

Keywords: management sustainable development, the phenomena of cycle, management consulting, self education enterprise

По мере формирования рыночных отношений социально-экономическая среда предъявляет все более высокие требования к руководителям предприятий. Во-первых, в эпоху развития информационного общества она становится все более неопределенной и трудно предсказуемой, что затрудняет процесс планирования и организации работы. Во-вторых, по мере развития рыночной экономики многие рынки становятся насыщенными и пересыщенными, кризисные явления усиливают процессы конкурентной борьбы. Это делает предприятия неустойчивыми и подверженными циклическим кризисам. В этой связи возникает проблема систематизации методов управления промышленным предприятием в кризисные периоды развития.

Для преодоления феномена цикличности мы предлагаем использовать следующие группы методов — объединения, сокращения, технологизации и информатизации.

Метод объединений позволяет сократить издержки путем сокращения числа структурных элементов и увеличения функциональной нагрузки на них. Наиболее известны стратегии слияний и поглощений компаний, а также всевозможные формы альянсов, различающиеся степенью контроля собственников над долей бизнеса [2].

Сокращения, как метод развития, заключается в блокировании энергоемких производств и операций. Высвободившиеся ресурсы целесообразно направить на адаптацию организации к новому циклу развития, так чтобы основной поток средств использовался для подготовки и реализации изменений.

Третий анализируемый метод управления организационными циклами — повышение *информированности* — связан с более эффективным получением, хранением и использованием данных.

Последний анализируемый нами способ устойчивого развития — *технологизация* или выбор наиболее рациональных действий [1, 4].

Осознание менеджерами феномена цикличности позволит нивелировать негативные эффекты и реализовать потенциальные возможности каждого этапа развития промышленного предприятия (рис. 1).

Рассмотрим подробнее такой метод как повышение информированности. Методика управления устойчивым развитием промышленного предприятия состоит из системы методов, таких как управленческое консультирование, построение самообучающегося предприятия, подготовка менеджеров по организационному развитию в школах бизнеса, внедрение информационных систем и др.

Остановим внимание на методике «управленческое консультирование» [3, 5, 6]. Мы рассматриваем его как социальный институт, методику работы руководителя или преобладающий стиль управления. Основной сложностью его реализации является установление необходимой степени вмешательства менеджеров в деятельность подчиненных. Предлагаются следующие критерии, при которых имеет смысл использовать метод в работе руководителя. Это ситуации производственной необходимости, мотивация работников к общению с руководителем и компетентность менеджера в области консультирования. В ситуации, когда показатели по всем критериям низкие, то лучше обращаться к профессиональным специалистам — консультантам. Высокие показатели могут свидетельствовать о готовности и умении управленческого персонала и подчиненных строить конструктивные отношения, возможности обсуждения проблем на месте.

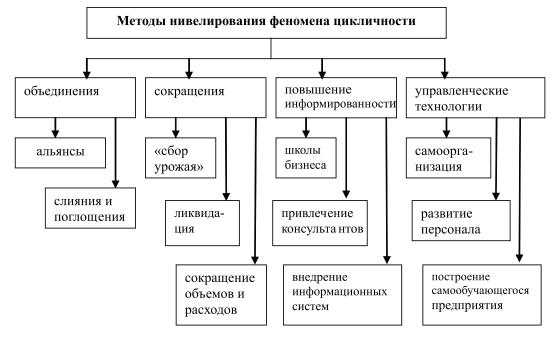


Рис. 1. Основные методы нивелирования циклического характера развития промышленного предприятия

Итак, консультирование как эффективный метод управления будет наиболее эффективным при высокой сложности при-

меняемой технологии, квалифицированном персонале и разработке слабоструктурированных задач (рис. 2).



Рис. 2. Факторы применения метода консультирования на предприятии

Опрос руководителей промышленных предприятий показал следующие результаты. Из 80 руководителей хозяйственных

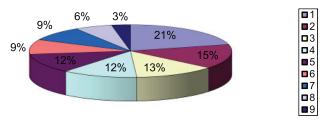
организаций Белгородской области 62% оценили нынешнее экономическое состояние своего предприятия как тревожное,

14% – как кризисное и только 24% – как нормальное. На основании этих результатов можно сделать вывод о том, что объективная потребность в управленческом консультировании связана с необходимостью, во-первых, вывода многих предприятий из кризисного состояния, во-вторых, обеспечения эффективной деятельности инновационно-активных предприятий, в-третьих, формирования инновационной культуры инновационно-пассивных руководителей предприятий. Полученные данные свидетельствуют о том, что руководители осознают проблему устойчивости развития, и этот факт является благоприятной предпосылкой для формирования института управленческого консультирования.

На вопрос «Приходилось ли в вашей практике обращаться к услугам консультантов по управлению?» 90% менеджеров ответили отрицательно и только 10% положительно. При этом основная часть опрошенных (около 60%) — затруднились оценить эффективность такого взаимодействия, малоэффективными данные услуги

посчитали около 20% менеджеров и 20% из них оценили как эффективные. Такие результаты вряд ли можно считать обнадеживающими. Они свидетельствуют о том, что менеджеры не полностью представляют возможности институтов по устойчивому развитию, не выделяют критерии оптимального взаимодействия. Существуют также сложности в постановке целей и выборе методов их достижения. Из данных результатов исследования следует вывод о том, что в отечественной практике консультирования нет сложившихся критериев оценки взаимодействия с институтами, содействующими устойчивому развитию предприятий. Например, договор между консультантом и клиентом в мировой практике обязывает к исполнению всех рекомендаций. В нашей же стране исполнение рекомендаций зависит от желания заказчика.

Управленческое консультирование имеет и другие барьеры адаптации к хозяйственной практике. Наиболее значимые из них отражены на рис. 3.



- 1. Отсутствие традиций.
- 2. Недоверие
- 3. Отсутствие нормативно-правовой базы
- 4. Неосведомленность
- 5. Безнадежное положение

- 6. Недостаточная результативность
- 7. Некомпетентность
- 8. Высокая стоимость
- 9. Другие
- 10. Затруднились ответить

Рис. 3. Оценка барьеров консультирования менеджерами

Итак, более широкое использование метода «управленческое консультирование» может являться ресурсом нивелирования феномена цикличности.

Методика управления устойчивым развитием промышленного предприятия включает в себя ряд и других, таких как «Построение самообучающегося предприятия». В эпоху экономики, базирующейся на знаниях, возникает новая стратегия получения конкурентных преимуществ — стратегия перманентного обучения предприятия, связанная с непрерывным накоплением и интенсивным использованием интеллектуального капитала. Кроме непосредственно обучающих задач, непрерывное образование эмоционально насыщает персонал

в процессе общения, развивает творческий подход, так как обогащает сотрудников новыми впечатлениями, коммуникациями, повышает лояльность персонала посредством формирования командного стиля взаимодействия.

Особенностью такого обучения является то, что акцент делается не на знаниях как таковых, а на способах их получения и использования в практической деятельности. При построении самообучающихся предприятий важен принцип системности — обучение необходимо проводить со всем персоналом одновременно. В Белгородской области опыт непрерывного обучения имеют такие устойчиво функционирующие предприятия как «ОАО комбинат Железобе-

тонных конструкций-1». С целью профессиональной переориентации и повышения квалификации рабочих, оказании услуг по переобучению новым профессиям на заводе ЖБК-1 создан учебный комбинат, работающий на самофинансировании. Учебный комбинат оказывает услуги по подготовке более чем 20 профессиям не только для завода, но и для других предприятий города.

После введения методики самообучающегося предприятия хозяйственные результаты предприятия изменились следующим образом. Так, показатель прибыли от продаж увеличился в 2003/2004 гг. на 184%, в 2004/2005 гг. на 225%. Выручка от реализации в 2004 г. увеличилась на 228% по сравнению с 2003 г., что положительно повлияло на финансовое положение предприятия. Среднесписочная численность предприятия возросла с 886 чел. до 917 в 2005. Даная тенденция имеет устойчивый характер, так объемы хозяйственной деятельности сохранились и в 2011 году, несмотря на кризис в отрасли строительной индустрии.

Анализ результатов хозяйственной деятельности показывает, что существует взаимосвязь между уровнем обучения персонала и устойчивым ростом предприятия.

В заключении можно сделать вывод о том, что переход к устойчивому развитию возможен при условии владения менеджерами различными методами управления, которые позволят перейти к качественно новому уровню развития предприятия посредством реализации новых возможностей персонала.

#### Список литературы

- 1. Дятченко Л.Я. Социальные технологии в управлении общественными процессами. Белгород: Центр социальных технологий 1993
- 2. Лапин А.М. Стратегическое управление.— СПб.: изд. центр СПб ГМТУ, 1998.
- 3. Мэй Р. Искусство психологического консультирования.— М.: Класс, 1994. 144 с.
- 4. Розов Н.С. Устойчивое развитие и ценностное сознание. Новосибирск, 1994.
  - 5. Макхем К. Управленческий консалтинг. М., 1999.
- 6. Управленческое консультирование / под ред. М. Кубра. Т. 1–2.– М., 1992.

УДК 378.147: 519.876

#### ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК РИСКОВ СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБРАЗОВАНИИ РОССИИ И ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

#### Мазуркин П.М.

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf\_po@mail.ru

Явная неопределенность поведения сферы образования вызывает значимые риски. Во многом они связаны с самими экспертами и их группами, имеющими свои корпоративные интересы. Факторы риска промоделированы по статистическим данным идентификацией устойчивых закономерностей в виде тенденций (трендов) и показана методика анализа. Даны рейтинговые места экспертным оценкам. Анализ закономерностей показал, что в России нужно повышать чувствительность экспертов к реальной действительности, а также к адекватному представлению сценариев долгосрочной перспективы развития. Пока не будет результатов в реформах образования, нечего ждать и формирования инновационной экономики. Ведь из мировой практики известно, цикл пассионарной активности опережает цикл экономического возрождения на 3–5 лет.

Ключевые слова: Россия – ЕС, сотрудничество, экспертные оценки, закономерности

## REGULARITIES OF EXPERT ESTIMATES OF RISKS COOPERATION IN FORMATION OF RUSSIA AND THE EUROPEAN UNION

#### Mazurkin P.M.

Volga State University of Technology, Yoshcar-Ola, e-mail: kaf\_po@mail.ru

Obvious uncertainty of behavior of education causes significant risks. In many respects they are connected with experts and their groups having the corporate interests. Risk factors промоделированы according to statistical data identification of steady regularities in the form of tendencies (trends) also showed an analysis technique. Rating places are given to expert estimates. The analysis of regularities showed that in Russia it is necessary to increase sensitivity of experts to reality, and also to adequate submission of scenarios of long-term prospect of development. Yet there will be no results in education reforms, there is nothing to wait and formations of innovative economy. After all from world practice it is known, the cycle of passional activity advances a cycle of economic revival for 3–5 years.

Keywords: Russia - EU, cooperation, expert estimates, regularities

Явная неопределенность поведения сферы образования во всем мире вызывает значимые риски. Во многом они связаны с самими экспертами и их группами, имеющими свои корпоративные интересы. Из [1, 2] (табл. 1) рассмотрим факторы риска и проведем их анализ.

Факторный анализ рисков. По 11 показателям экспертной оценки риска (% от числа ответов) приняты следующие условные обозначения факторов:

- $y_{_{1}}$  сложность механизмов реализации сценариев сотрудничества;
  - $y_2$  система управления сценариями;
- $y_3^2$  недостаток выделяемых средств на сотрудничество;
- $y_4$  отсутствие долгосрочного планирования:
- $y_5$  требования бюджетного кодекса, законов о госзакупках и налогообложении к сценариям сотрудничества России с ЕС в образовании;
- $y_6$  некачественный имидж сценариев сотрудничества РФ и ЕС;
- $y_7$  трудности в координации сотрудничества России с EC;

- $y_8$  несовпадение систем образования России и ЕС;
- $y_9$  несбалансированность национальных приоритетов России;
- $y_{10}$  непривлекательность российской системы образования;
- $y_{11}$  неразвитость институтов российской системы образования.

Моделирование [3–10] по статистическим данным можно выполнить идентификацией устойчивых закономерностей четырьмя способами:

- 1) учитываются только тенденция (тренд) факторной связи;
- 2) в конструкцию закономерности помещаются тренд и одна волновая составляющая;
- 3) несколько составляющих модели идентифицируются совместно до предела возможностей программной среды CurveExpert-1.40 в 19 параметров искомой закономерности;
- 4) по остаткам от модели по п. 3 идентифицируются асимметричные вейвлетсигналы до достижения погрешности измерений.

Экспертные оценки факторов риска сотрудничества между РФ и ЕС  $^{
m T}$ 

Отв	еты		Эк	спертнь	іе оцень	си по фа	кторам	риска, %	6 от чис	ла отве	гов	
r	i	$y_1$	$y_2$	$\mathcal{Y}_3$	$\mathcal{Y}_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$\mathcal{Y}_8$	$y_9$	$y_{10}$	<i>y</i> <sub>11</sub>
0	1	3	10	7	21	8	10	14	17	14	10	7
1	1	10	17	21	21	8	14	14	10	14	10	17
2	1	7	21	14	21	8	10	7	24	24	23	14
3	1	29	14	31	17	24	28	17	17	17	23	24
4	1	48	35	24	17	28	35	45	28	24	33	28
0	2	0	7	4	7	0	0	3	7	14	0	3
1	2	23	20	21	31	12	25	38	20	21	27	24
2	2	16	27	18	24	19	18	14	41	21	17	17
3	2	32	17	32	21	35	32	21	17	21	40	28
4	2	26	27	21	14	31	18	21	14	18	13	17
0	3	3	0	4	0	0	0	7	7	4	3	0
1	3	13	14	19	17	21	11	25	14	14	10	14
2	3	50	43	26	41	4	33	36	61	39	50	41
3	3	17	29	30	28	42	41	25	11	25	27	24
4	3	13	14	22	10	29	7.5	7	4	11	7	14
0	4	7	0	0	4	8	7	4	11	11	7	4
1	4	30	25	11	14	13	22	25	32	21	21	18
2	4	40	36	30	14	33	19	32	32	18	29	36
3	4	7	25	19	43	25	26	25	14	32	25	21
4	4	13	11	37	21	17	19	11	7	11	14	11
0	5	39	10	10	7	12	14	23	33	13	20	0
1	5	10	20	3	27	27	28	20	10	13	17	23
2	5	13	17	23	10	8	7	10	13	27	20	27
3	5	13	13	23	30	19	10	17	10	10	13	17
4	5	23	33	37	27	31	35	23	30	17	27	23

Методически покажем первый способ идентификации трендами.

Проверка качества факторов. Проверка выполняется по закономерностям рангового распределения значений у каждого учитываемого фактора. При этом образуются так называемые монарные отношения между факторами, то есть отношение фактора с самим собой.

Вектор направленности (предпорядка предпочтения) принимается по схеме «луч-ше  $\rightarrow$  хуже». Например, рост процента от числа ответов у экспертов по фактору  $y_1$  о сложности механизмов реализации сценариев ведет к ухудшению процессов сотрудничества. Тогда ранжирование проводим по росту значений этого фактора.

В итоге получим ряд по векторам ухудшения свойств:  $y_1 \uparrow$ ,  $y_2 \uparrow$ ,  $y_3 \uparrow$ ,  $y_4 \uparrow$ ,  $y_5 \uparrow$ ,  $y_6 \uparrow$ ,  $y_7 \uparrow$ ,  $y_8 \uparrow$ ,  $y_9 \uparrow$ ,  $y_{10} \uparrow$ ,  $y_{11} \uparrow$ . Вектора показывают, что авторы анкет опроса сознательно приняли способ оценки негативного роста. Только по второму фактору нужно принять, что снижение оценок о системе

управления дает ухудшение качества сотрудничества.

Общее уравнение рангового распределения значений 11 факторов (табл. 2):

$$y_i = y_0 \exp(a_1 r_i^{a_2}) + a_3 r_i^{a_4},$$
 (1)

где  $y_0$  — начальное значение процента от числа ответов, i=1...11 — номер фактора;  $r_i$  — ранг значений фактора по принятому вектору предпорядка предпочтительности;  $a_1...a_4$  — параметры модели (1), приведенные в табл. 2.

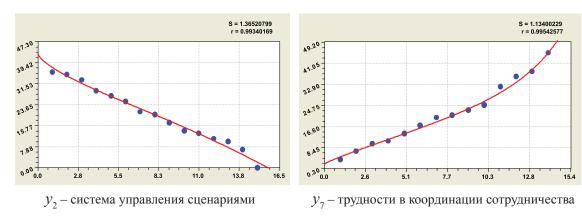
Здесь знаки расставлены по ухудшению значений показателя (рис. 1).

При этом первая составляющая (1) является естественным законом экспоненциального роста, а вторая — показательным законом стрессового возбуждения группы экспертов.

Сложные по конструкции математической закономерности факторы  $y_2, y_7, y_8$  и  $y_9$ , показанные на рис. 1, позволяют сравнивать по динамике рангового изменения. Все четыре графика в конце шкалы рангов имеют волновые возмущения.

**Таблица 2** Параметры модели (1) рангового распределения значений факторов риска

		Па	раметры ста	тистичес	кой модели (	1)	Коэффи-
$\mathcal{Y}_{i}$	Наименование фактора	$\mathcal{Y}_1$	$a_{_1}$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	циент кор- реляции
$\mathcal{Y}_1$	сложность механизмов реализации сценариев	0	0	0	3,10831	1,01406	0,9960
$y_2$	система управления сценари- ями сотрудничества РФ и ЕС	42,75238	-4,86093e-5	3,04214	-5,18520	0,68918	0,9934
$y_3$	недостаток выделяемых средств на сотрудничество	0	0	0	2,78036	0,89871	0,9945
$\mathcal{Y}_4$	отсутствие долгосрочного планирования	0	0	0	3,87764	0,92221	0,9921
$\mathcal{Y}_5$	требования бюджетного кодекса, законов о госзакупках и налогообложении	0	0	0	4,99739	0,72889	0,9947
$\mathcal{Y}_6$	некачественный имидж сце- нариев сотрудничества	0	0	0	4,02611	0,82453	0,9932
$\mathcal{Y}_7$	трудности в координации сотрудничества России с EC	2,25320	0,0072470	2,14562	2,71789	0,87051	0,9954
$\mathcal{Y}_8$	несовпадение систем образования России и EC	7,20560	0,054837	1,60997	-4,53540e-5	5,91683	0,9970
$\mathcal{Y}_9$	несбалансированность национальных приоритетов России	7,66885	0	1	0.99423	1.34220	0,9847
$\mathcal{Y}_{10}$	непривлекательность российской системы образования	0	0	0	2,88112	0,97569	0,9734
$y_{11}$	неразвитость институтов российской системы образования	0	0	0	2,72712	0,97676	0,9856



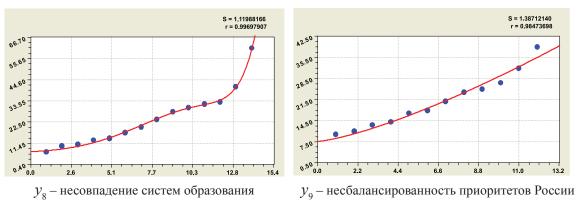


Рис. 1. Графики рангового распределения сложных факторов

**Рейтинговые места экспертных оценок**. В табл. 3 приведены рейтинги по каждому фактору риска сотрудничества РФ и ЕС, а также сумма рангов  $\Sigma r$  и место по рейтингу 25 пар сочетаний между рангами ответов и кодами сценариев.

**Таблица 3** Рейтинг экспертных оценок факторов риска сотрудничества РФ и ЕС

Отв	веты			Ранг	и пар ‹	кранг о	твета»	и «код	сцена	рия»				Место
r	i	$r_1$	$r_2$	$r_3$	$r_4$	$r_{5}$	$r_6$	$r_7$	$r_8$	$r_9$	$r_{10}$	$r_{11}$	$\sum r$	m
0	1	1	13	3	18	2	3	5	6	4	3	3	61	5
1	1	3	9	9	18	2	5	5	2	4	3	6	66	7
2	1	2	7	6	18	2	3	2	8	8	9	5	70	8
3	1	9	10	15	5	8	11	6	6	5	9	10	94	14
4	1	14	2	12	5	11	14	14	9	8	13	12	112	18
0	2	0	14	2	2	0	0	0	1	4	0	1	24	2
1	2	7	8	9	22	3	9	13	7	7	11	10	106	17
2	2	5	5	7	23	6	6	5	13	7	6	6	89	13
3	2	11	9	16	18	15	12	8	6	7	14	12	128	20
4	2	8	5	9	4	13	6	8	5	6	4	6	74	9
0	3	1	15	2	0	0	0	2	1	0	1	0	22	1
1	3	4	10	8	5	7	4	10	5	4	3	5	65	6
2	3	15	0	13	24	1	13	12	14	12	15	14	133	21
3	3	6	4	14	20	16	15	10	3	9	11	10	118	19
4	3	4	10	10	3	12	2	2	0	2	2	5	52	4
0	4	2	15	0	1	2	1	1	3	2	2	2	31	3
1	4	10	6	5	4	4	8	10	11	7	8	7	80	12
2	4	13	1	14	4	14	7	11	11	6	12	13	106	17
3	4	2	6	8	25	9	10	10	5	11	10	8	104	15
4	4	4	12	17	18	5	7	4	1	2	5	4	79	11
0	5	12	13	4	2	3	5	9	12	3	7	0	70	8
1	5	3	8	1	19	10	11	7	2	3	6	9	79	11
2	5	4	9	11	3	2	1	3	4	10	7	11	65	6
3	5	4	11	11	21	6	3	6	2	1	4	6	75	10
4	5	7	3	17	19	1	14	9	10	5	11	9	105	16

Первые три места получили следующие характеристики оценок экспертов:

1-е место  $-r = 0 \land i = 3$  «Отвечает в наибольшей степени» и «третий сценарий — РФ и ЕС сотрудники в образовательной деятельности»;

2-е место –  $r = 0 \land i = 2$  «Отвечает в наибольшей степени» и «второй сценарий – РФ и ЕС партнеры в сфере образования»;

3-е место –  $r = 0 \land i = 4$  «Отвечает в наибольшей степени» и «четвертый сценарий – Россия и ЕС соседи по образовательному пространству».

Очевидно, что элита России однозначно дает ответ с характеристикой «Отвечает в наибольшей степени», но она является только сословием от всего народа.

Сумма рангов всех 11 факторов риска получила (рис. 7) закономерность:

$$\sum r = \sum_{1} + \sum_{2}; \tag{2}$$

$$\sum_{1} = 19,11742m^{0,62258};$$

$$\sum_{2} = A\cos(\pi \cdot m / p - 6,23619);$$

$$A = -7,97989 \exp(-0,032650m^{0,56843});$$

$$p = 0,35591 + 0,38839m^{0,77865}.$$

Тренд, волна и они совместно получили высокую адекватность по коэффициенту корреляции, соответственно: 0,9848; 0,8776 и 0,9968. Возмущение группы экспертов имеет сильную факторную связь. Поэтому по уравнению (2) достоверно можно утверждать, что возмущение мнений по 11 показателям риска сотрудничества России с ЕС является кризисным (отрицательный знак перед амплитудой), имеет убывающую амплитуду и нарастающий полупериод. Иначе говоря, амплитудно-частотная характеристика колебания показывает успокоение группы экспертов по мере повышения рейтингового места у 25 сочетаний.

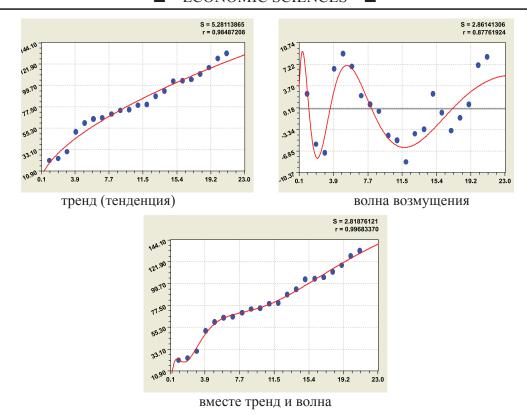


Рис. 2. Рейтинговое распределение 11 факторов риска сотрудничества РФ и ЕС по 25 сочетаниям ответов экспертов по сценариям

Бинарные отношения между факторами. Из общего количества  $11^2 = 121$  закономерностей 11 являются монарными, а остальные 110 — бинарными.

**Корреляционная матрица**. Общее уравнение трендовых факторных связей имеет формулу, полученную из формулы (1) наращиванием второй части до конструкции биотехнического закона [5–10], то есть в виде

$$y = y_0 \exp(a_1 x^{a_2}) + a_3 x^{a_4} \exp(-a_5 x^{a_6}), (3)$$

где y — зависимые факторы, % от числа ответов;  $y_0$  — начальное значение зависисимого фактора; x — влияющее факторы, % от числа ответов;  $a_1$ ... $a_6$  — параметры модели (9). Коэффициенты корреляции всех  $11^2 = 121$  связей даны в табл. 4.

Таблица 4 Общая корреляционная матрица факторных связей рисков

Влияющие	Зависимые факторы										
факторы	$\mathcal{Y}_1$	$y_2$	$\mathcal{Y}_3$	$\mathcal{Y}_4$	$y_5$	$y_6$	$y_7$	$\mathcal{Y}_8$	$y_9$	$y_{10}$	<i>y</i> <sub>11</sub>
$x = y_1$	0,996	0,654	0,667	0,154	0,620	0,663	0,776	0,743	0,598	0,823	0,719
$x = y_2$	0,650	0,993	0,587	0,629	0,582	0,726	0,710	0,758	0,720	0,767	0,826
$x = y_3$	0,477	0,600	0,995	0,451	0,570	0,586	0,468	0,261	0,410	0,553	0,686
$x = y_4$	0,280	0,627	0,568	0,992	0,502	0,667	0,490	0,346	0,661	0,570	0,621
$x = y_5$	0,311	0,460	0,567	0,252	0,995	0,665	0,379	0,069	0,119	0,352	0,457
$x = y_6$	0,630	0,725	0,566	0,591	0,634	0,993	0,733	0,438	0,564	0,796	0,711
$x = y_7$	0,771	0,733	0,487	0,577	0,563	0,760	0,995	0,542	0,520	0,729	0,672
$x = y_8$	0,718	0,685	0,174	0,357	0,063	0,387	0,602	0,997	0,598	0,700	0,480
$x = y_9$	0,455	0,739	0,360	0,619	0,448	0,596	0,533	0,625	0,985	0,776	0,711
$x = y_{10}$	0,768	0,762	0,591	0,591	0,527	0,824	0,735	0,712	0,772	0,973	0,821
$x = y_{11}$	0,622	0,817	0,651	0,625	0,614	0,723	0,595	0,592	0,713	0,814	0,986

Примечание. Монарные факторные связи выделены.

Уровни адекватности найденных закономерностей даны в табл. 5.

Таблица 5 Уровни адекватности связей

Интервал ко- эффициента	Характер тесноты связи между факторами					
корреляции	Существующая классификация	Предлагаемая классификация				
1		однозначная				
0,91,0	сильная связь	сильнейшая				
0,70,9		сильная				
0,50,7	слабая связь	средняя				
0,30,5	слаоах связь	слабоватая				
0,10,3		слабая				
0,00,1	нет связи	слабейшая				
0		нет связи				

Как и в технических экспериментах, примем для анализа только те связи, которые имеют коэффициент корреляции выше 0,7 (табл. 6 после сжатия табл. 4).

Осталось 34 бинарных отношений с коэффициентами  $R \ge 0,700$ .

Факторы  $y_3$  — недостаток выделяемых средств на сотрудничество,  $y_4$  — отсутствие долгосрочного планирования и  $y_5$  — требования бюджетного кодекса, законов о госзакупках и налогообложении к сценариям сотрудничества России с ЕС в образовании, — не дали сильных бинарных связей.

Всего получилось 34 сильных бинарных связей, и они не могут быть получены методами классической математической статистики.

**Таблица 6** Корреляционная матрица сильных бинарных факторных связей  $R \ge 0{,}700$ 

	Зависимые факторы									
X	$y_1$	$y_2$	$y_6$	$y_7$	$\mathcal{Y}_8$	$y_9$	$\mathcal{Y}_{10}$	$y_{11}$		
$\mathcal{Y}_1$				0,776	0,743		0,823	0,719		
$\mathcal{Y}_2$			0,726	0,710	0,758	0,720	0,767	0,826		
$\mathcal{Y}_6$		0,725		0,733			0,796	0,711		
$\mathcal{Y}_7$	0,771	0,733	0,760				0,729			
$\mathcal{Y}_8$	0,718						0,700			
$y_9$		0,739					0,776	0,711		
<i>y</i> <sub>10</sub>	0,768	0,762	0,824	0,735	0,712	0,772		0,821		
<i>y</i> <sub>11</sub>		0,817	0,723			0,713	0,814			

Примечание. Коэффициенты более 0,8 выделены.

На все другие факторы, кроме показателей  $y_3$ ,  $y_4$  и  $y_5$ , сильно влияет переменная  $y_{10}$ , то есть *непривлекательность российской системы образования*. Как пример, на рис. 3 показан график  $y_6 = f(y_{10})$  с адекватностью R = 0,824.

В заключение можно отметить, что и в России нужно повышать чувствительность экспертов к реальной действительности, но еще в большей мере — к адекватному эвристическому представлению долгосрочной перспективы технологического развития и оценке различных сценариев прогнозов. Если бы была высокая чувствительность интеллигенции к далекому будущему, то давно бы Россия подготовилась к нынешнему мировому финансовому кризису и беспомощно не барахталась бы из-за неосознанности прошлого.

Шкала Харрингтона с 13-ю характерами ответов на многие вопросы жизни позволили

бы с высокой математической точностью предсказать наступление того или иного сценария правительства, в том числе и в области образовательных процессов в широком смысле слова.

Может российские эксперты сумеют ощущать тонкие интуитивные различия и давать адекватные реальной действительности и в динамике отечественной образовательной системы? Пока не будет позитивных результатов в реформах образования, нечего ждать и формирования инновационной экономики. Ведь давно из мировой практики развития и роста цивилизаций известно, что цикл пассионарной активности опережает цикл экономического возрождения за рубежом на 3-5 лет. В условиях России, с её менталитетом «долго запрягать», руководители, по словам В.И. Вернадского, имеют нравственность ниже населения. До сих пор не научились делать осознанные повороты во всех сферах жизни населения.

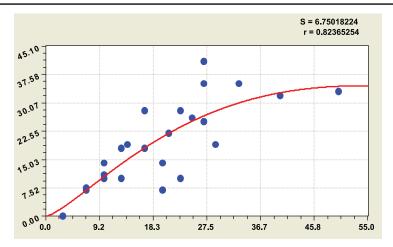


Рис. 3. Влияние непривлекательности российской системы образования (абсцисса, % от числа ответов) на  $y_6$  – некачественный имидж сценариев сотрудничества РФ и ЕС (ордината, % от числа ответов)

Суматоха в структурах власти и растягивание процесса перехода страны на Болонский процесс многоуровневой подготовки личностей с раскрепощенным творческим потенциалом, не даст никаких сдвигов в реформе системы образования.

А это приводит уже сейчас к провалу программы «двадцать-двадцать».

#### Список литературы

- 1. Железов Б.В. Возможные сценарии развития сотрудничества России и ЕС в сфере образования в ходе реализации «Дорожной карты» Россия ЕС до 2013 г. / Б.В. Железов, М.В. Ларионова, Т.А. Мешкова, С.В. Творогова // Вестник международных организаций. 2007. № 5 (13). С. 34—56.
- 2. Ларионова М.В. Результаты экспертного опроса о будущем сотрудничества России и ЕС в сфере образования в ходе реализации «Дорожной карты» России ЕС до 2013 г. и основные рекомендации / М.В. Ларионова, Е.М. Горбунова // Вестник международных организаций. 2007. № 7 (15). С. 23—41.

- 3. Мазуркин П.М. Статистическая социология: учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. 184 с.
- 4. Мазуркин П.М. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: учебное пособие / П.М. Мазуркин, А.С. Филонов. Йошкар-Ола: МарГТУ,  $2006.-292\ c.$
- 5. Мазуркин, П.М. Инновационная подготовка бакалавров и магистров природообустройства и защиты окружающей среды // Успехи современного естествознания. 2008. № 11. С. 74—76.
- 6. Мазуркин, П.М. Трудности многоуровневого высшего образования / П.М. Мазуркин // Современные проблемы науки и образования. 2008. N 6. C. 84–95.
- 7. Мазуркин, П.М. Возможности многоуровневого высшего образования // Современные проблемы науки и образования. 2009. N = 2. C. 54-62.
- 8. Мазуркин, П.М. Менталитет российского образования // Современные наукоёмкие технологии. -2009. -№ 6. C. 30–39.
- 9. Мазуркин, П.М. Биотехнический закон и виды факторных связей // Успехи современного естествознания. 2009. № 9. C. 152—156.
- 10. Мазуркин, П.М. Эконометрическое моделирование: практикум / П.М. Мазуркин, О.В. Порядина. Йошкар-Ола: Мар $\Gamma$ ТУ, 2009. 204 с.

УДК 608.1

## ГЛОБАЛЬНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ИНДЕКС: ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЙТИНГА СТРАН

#### Мазуркин П.М.

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, e-mail: kaf po@mail.ru

Приведены закономерности рангового распределения по рейтингу 110 стран, среди них Россия занимала 49-е место. Для анализа были приняты показатели: 1) инновационные затраты/суммарный балл; 2) инновационная эффективность/суммарный балл); 3) инновационная эффективность/инновационные затраты. Сравнение показывает весьма скромную инновационную активность России, но при этом значения всех трех относительных показателей инновационной активности у России положительные или позитивные. Только изобретения имеют мировую новизну и достаточно высокую конкурентоспособность, а полезные модели нужны в основном для внутреннего употребления. В итоге в стране образуется так называемый инновационный крест. Динамика изобретений куда значимее, если при этом снизить справедливое в неспокойной экономике колебательное возмущение изобретателей.

Ключевые слова: инновации, активность, показатели, отношения, закономерности

### GLOBAL INNOVATIVE INDEX: RELATIVE INDICATORS OF THE RATING OF THE COUNTRIES

#### Mazurkin P.M.

Volga State University of Technology, Yoshcar-Ola, e-mail: kaf po@mail.ru

Presents the peculiarities of ranking distribution of the rating of 110 countries, among them Russia was ranked 49th place. For the analysis indicators were accepted: 1) innovative expenses/total point; 2) innovative efficiency/total point); 3) innovative efficiency/innovative expenses. Comparison shows very modest innovative activity of Russia, but thus values of all three relative indicators of innovative activity at Russia positive or positive. Only inventions have world novelty and rather high competitiveness, and useful models are necessary generally for the internal use. As a result in the country the so-called innovative cross is formed. Dynamics of inventions where the more important, if the lower fair in a troubled economy oscillating indignation of the inventors.

Keywords: innovations, activity, indicators, relations, regularities

Главное отличие у нас от существующей методологии анализа, в частности глобального инновационного индекса стран [1, 2], заключается в полном отказе от методов аппроксимации (когда к исходным данным приближается любая математическая зависимость, чаще всего полиномы) и переход к идентификации устойчивых законов. Поэтому устойчивые законы проявляются везде и всюду. Их обобщение нам позволило выдвинуть так названный нами биотехнический закон [4–7], на основе фрагментов которого еще до процесса моделирования конструируются исходные статистические закономерности.

Наша методология потребовала отказа от закона нормального распределения, а значит, отказа и от классической статистики, полностью привязанной к нормальному распределению. Тем самым мы вернулись к аксиоматическим принципам, выдвинутым Кетле, и пересмотрели их. Мы также восприняли те идеи о месте математики, которые до сих пор неизвестны российским математикам и приняли подход от инженера к математике, а не наоборот.

Еще Клайн писал о неопределенности математики, весь мир считает математику

служанкой наук, и только в нашей стране математику считают первичной, а экономические и технологические теории вторичными. Поэтому долгое время происходит в России кризис отношений к классической математике, а полный отказ математиков от решений в этой проблематике привел к неприязни производственников к математикам. Это характерно для экономистов и биологов, так как велико кощунство современной классической математической науки к принципам и законам экономического и технологического развития.

Поэтому отказ от классической математики, отказ от моделей с дифференциальными и интегральными уравнениями (которые в решениях, в конечном счете, все равно приводятся к линейным алгебраическим результатам), применение устойчивых законов позволят в полной мере реализовать подход от экономиста к математику, а не наоборот.

Методы разработки статистических моделей по динамическим рядам и по отдельным срезам времени (ранговые и другие закономерности ненормального распределения) становятся весьма простыми и достаточно просто реализуются в обще-

известных программных средствах на компьютерах. Но нужны специальные среды. При этом эвристические способности специалиста (в данном случае представления и мысленные модели экономиста) относительно легко материализуются в виде конкретных статистических моделей.

А вторую часть, то есть сам процесс прогнозирования, мы пока не трогали и оставили по существующим методологическим подходам и методам. Но и здесь наш подход от инженера к математике позволит оценивать количественно влияние пойнтер-точки осознанных поворотов в настоящем по ожи-

даемым результатам в будущем и тем самым постепенно и плавно (эволюционно) менять векторы и градиенты поведения всей экономической системы. При этом не нужны сложнейшие комплексы моделирования типа «ядерная зима» или Worid3: все происходит на средней мощности компьютере с использованием известных программных средств. Но в дальнейшем для целей прогнозирования мы предлагаем создать специализированное программное средство с хорошей визуализацией, например по типу ГИС.

Исходные данные. Фрагмент исходных данных приведен в табл. 1.

 Таблица 1

 Рейтинг небольших и крупных стран по глобальному инновационному индексу

Рейтинг <i>i</i>	Страна	Суммарный балл Б	Инновационные затраты ИЗ	Инновационная эффективность Э
1	Сингапур	2,45	2,74	1,92
2	Республика Корея	2,26	1,75	2,55
3	Швейцария	2,23	1,51	2,74
4	Исландия	2,17	2,14	2,00
5	<b>И</b> рландия	1,88	1,59	1,99
48	Хорватия	-0,03	0,21	-0,26
49	Россия	-0,09	-0,02	-0,16
50	Саудовская Аравия	-0,12	0,57	-0,79
•••		• • •	•••	• • •
106	Бенин	-1,28	-1,55	-0,89
107	Камерун	-1,32	-1,77	-0,74
108	Венесуэла	-1,37	-1,50	-1,10
109	Бурунди	-1,54	-1,82	-1,22
110	Зимбабве	-1,63	-1,63	-1,48

Россия в 2009 году занимала 49-е место. В данной статье приведем закономерности рангового распределения по рейтингу из табл. 1 не по самим трем показателям, а их отношениям, что позволяет выявить принципиально новые закономерности.

**Относительные показатели рейтинга стран.** По исходным статистическим данным [1, 2] возможны для анализа следующие относительные показатели:

1) инновационные затраты/суммарный балл (ИЗ/Б);

- 2) инновационная эффективность/суммарный балл (Э/Б);
- 3) инновационная эффективность/инновационные затраты (Э/ИЗ).

**Первое отношение**. Отношение между индексами инновационных затрат к суммарному баллу показывает удельные затраты на инновационную деятельность страны к единице достигнутого результата в инновациях.

Это отношение (рис. 1) вычисляется по закономерности

$$\text{H3/B} = 1,11752\exp(-0.00092041i) - A\cos(\pi i / p + 0.0075014); \tag{1}$$

$$A = 1,20400 \cdot 10^{-47} i^{38,60412} \exp(-0,83311 i^{1,00013});$$

$$p = 1,09293 + 7,50410 \cdot 10^{-6} i^{1,16681},$$

где i — место в рейтинге 110 стран по глобальному инновационному индексу; A — амплитуда (половина) колебательного возму-

щения i-й страны; p – полупериод колебания в рейтинге i-й страны.

По модели (3.21) наблюдается кризисная волновое возмущение ранжированного по суммарному баллу инновационной деятельности стран.

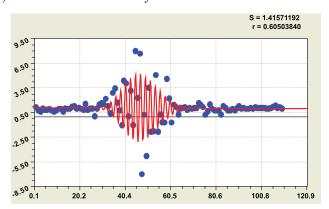


Рис. 1. Отношение инновационных затрат к суммарным баллам

Коэффициент корреляции, равный 0,605, относит эту закономерность к средней по тесноте факторной связи. Но при этом четко видно возмущающее весь мир звено из нескольких стран. При этом с дополнительными волновыми составляющими к модели (1) можно существенно повы-

сить коэффициент корреляции (в правом верхнем углу графика).

Второе отношение. Оно показывает удельный результат по инновациям на единицу баллов глобального инновационного индекса (рис. 2) и определяется закономерностью вида

$$\Im/\Im = 0.78893 \exp(0.0012542i) + A\cos(\pi i/p - 0.84724);$$
 (2)

$$A = 1,88593 \cdot 10^{-77} i^{62,62409} \exp\left(-1,33642 i^{1,00032}\right); \quad p = 1,07603 + 0,00011812 i^{1,16600}.$$

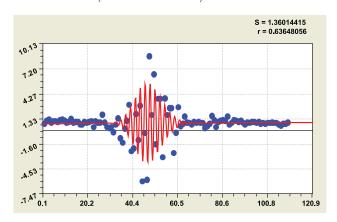


Рис. 2. Отношение инновационной эффективности к суммарным баллам

Здесь также наблюдается средняя теснота связи. Это связано с вычислениями относительных величин, поэтому лучше брать первичные факторы. Но на них так выпукло группа возмутителей инновационных про-

цессов не проявляется. В этой группе находится и Россия.

**Третье отношение**. Отношение «эффект/издержки» (рис. 3) такой:

$$9/\text{H3} = 1,41881\exp(-0.0048588\,i) - A\cos(\pi i / p - 4.23420);\tag{3}$$

$$A = 5,85769 \cdot 10^{-127} i^{105,69134} \exp(-2,20866 i^{1,02622}); \quad p = 1,87616.$$

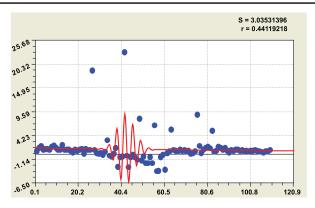


Рис. 3. Отношение инновационной эффективности к инновационным затратам

Формула (3) характеризуется слабоватой теснотой связи.

Но при этом на рис. 3 видны немало резко отклоняющихся точек, причем в более широ-

ком, в сравнении с предыдущими двумя относительными параметрами, интервале рейтинга.

По трем относительным параметрам Россия выглядит по табл. 2.

 Таблица 2

 Место России в размахе относительных параметров активности 110 стран мира

Отионнович	Минимун	м отношения	Максиму	и отношения	$P\Phi (i = 49))$	
Отношение	min	страна	max	страна	$\Gamma\Psi(l-49))$	
И3/Б	-7,0000	48 Хорватия	8,0000	45 Маврикий	0,2222	
Э/Б	-6,0000	45 Маврикий	8,8667	48 Хорватия	1,7778	
Э/ИЗ	-3,8182	57 Мексика	23,0000	42 Греция	8,0000	

Сравнение показывает весьма скромную инновационную активность России:

по отношению ИЗ/Б в 8/0,2222 = 36,0 раз меньше Маврикии;

по отношению Э/Б в 8,8667/1,77778 = 5,0 раз меньше Хорватии;

по отношению 9/И3 в 23/8 = 2,875 раз меньше Греции.

Но при этом значения всех трех относительных показателей инновационной активности у России положительные или позитивные. Так что надеяться на лучшее можно.

Приспособляемость стран к мировым инновациям. В любой конструкции сложной биотехнической закономерности первый член является естественной тенденцией, а остальные, как правило, имеют причину в виде антропогенного воздействия или же природной импульсной катастрофы (для локальных экосистем и других типов систем, в том числе и стран).

Тогда коэффициент приспособляемости [4] является отношением второй составляющей (затем и последующих членов модели) к первой.

Показатель указывает на необходимость нормализации (понятие по Г. Форду) про-

изводства или что точнее, всего технологического базиса страны. При этом очевидно, что по увеличению номера рейтинга ухудшается и приспособляемость страны к инновациям. Иначе говоря, нужно повышать инновационный климат в экономике и технологическом базисе.

Сумма баллов. Тенденция (рис. 4) этого показателя по рейтингу 110 стран дается законом кризисного показательного роста по формуле

$$k = -6,98707 \cdot 10^{-15} i^{8,07503}. \tag{4}$$

На рис. 5 приведен график второй составляющей колебательного возмущения рейтинга 110 стран. Как видно, сильные в инновационном отношении страны не имеют значимой амплитуды колебания. Только с 30-го места начинается возмущение с резко убывающей частотой колебания. При этом Россия со своим 49-м местом в рейтинге находится ниже оси абсцисс, то есть у неё приспособляемость к мировым инновациям отрицательная или негативная.

Модель приспособляемости 110 стран (рис. 6) к международным инновациям и инновационным процессам имеет вид:

$$k = -6,76621 \cdot 10^{-15} i^{8,09207} + A\cos(\pi i / p + 2,13265);$$

$$A = 1,19951 \cdot 10^{-5} i^{2,90074}; \quad p = 405,6134 - 38,53348i^{0,46196}.$$
(5)

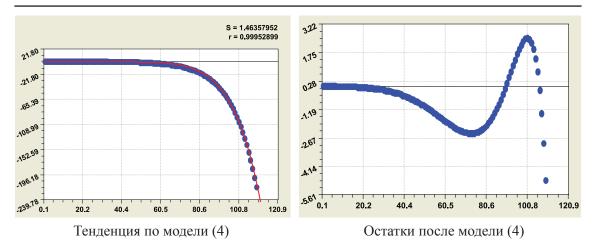


Рис. 4. Тенденция приспособляемости 110 стран к суммарным баллам

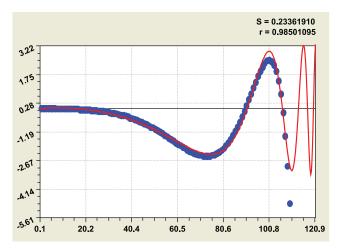


Рис. 5. Волна возмущения после модели (4)

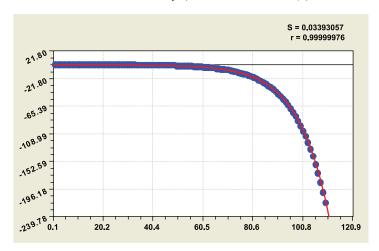


Рис. 6. Приспособляемость 110 стран к инновациям по суммарным баллам

Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) показывает, что после 60-го места рейтинговый ряд стран идет, как это случается с изношенным двигателем внутреннего сгорания, «в разнос»: амплитуда нарастает по показательному закону и остальные

200 - 110 = 90 стран мира уходят вне досягаемости рейтинга.

Таким образом, мир в целом характеризуется как явно неуравновешенный в глобальной инновационной деятельности человеческий механизм.

**Инновационные затраты**. Ряд из 110 стран (рис. 7) распределяется по закону кризисного экспоненциального роста

$$k = -0.79606 \exp(0.013744i^{0.71226}).$$
 (6)

Остатки после формулы (6) имеют очень малую погрешность, поэтому волну

по ним не идентифицируем. По ним видно, что передовые страны тратят намного больше финансовых средств (положительные остатки), чем это требуется по тренду (6). У России также траты выше оси абсцисс, поэтому приспособляемость позитивная. Мы тратить всегда умели.

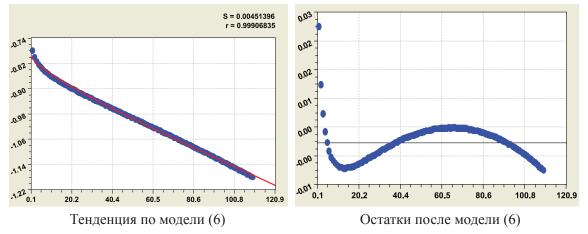


Рис. 7. Приспособляемость 110 стран к инновационным затратам

Инновационная эффективность. Приспособляемость 110 стран к глобальной инновационной деятельности по эф-

фективности (рис. 8) имеет закон кризисного роста

$$k = -1,99548 \cdot 10^{-42} i^{23,20517}. (7)$$

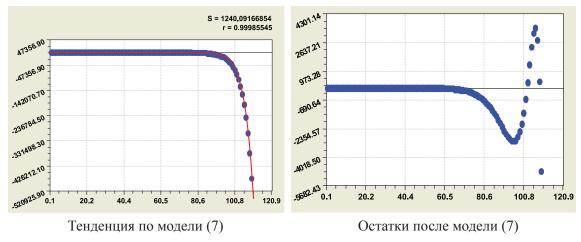


Рис. 8. Приспособляемость 110 стран к глобальной инновационной эффективности

Интенсивность 23,20517 спада очень высокая и, начиная примерно с 60-го места, остальные 50 стран входят в резкий ступор. Россия со своим 49-м местом по остаткам находится на оси абсцисс. Иначе говоря, инновационные процессы проходят ни шатко, ни валко.

Данные о подаче в Роспатент заявок на объекты промышленной собственности (ОПС) приведены в табл. 3.

Только изобретения имеют мировую новизну и достаточно высокую конкурен-

тоспособность, а полезные модели нужны в основном для внутреннего употребления. Поэтому-то их численность, как и других видов не статусных ОПС, закономерно нарастает.

В итоге образуется так называемый инновационный крест.

С трендом в виде закона экспоненциального роста и второй волновой составляющей изменяется численность заявок на изобретения (рис. 9).

#### Таблица 3

## Динамика заявок в России на объекты промышленной собственности (ОПС) в 2006-2011 гг.

			Вид объе			Потт		
Год $\begin{bmatrix} \text{Время} \\ t, \text{лет} \end{bmatrix}$		изобре-	н	Всего	Доля изобрете-			
		тение	полезная модель	промышленный образец	товарный знак и знак обслуживания		ОПС	ний а,%
2006	0	37691	9699	4385	52984	67068	104759	35,98
2007	1	39439	10075	4823	57262	72160	111599	35,34
2008	2	41849	10995	4711	57112	72818	114667	36,50
2009	3	38564	11153	3740	50107	65000	103564	37,24
2010	4	42500	12262	3997	56848	73107	115607	36,76
2011	5	41414	13241	4197	59717	77155	118569	34,93

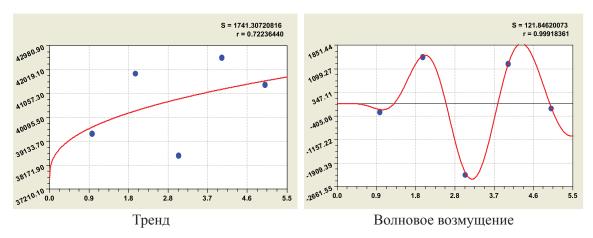


Рис. 9. Графики динамики количества заявок на изобретения в России в 2006-2011 гг.

В нашей стране почти все социальноэкономические показатели [9], по сравнению с экономикой США, имеют две отличительные особенности:

1) относительная амплитуда колебательного возмущения (коэффициент динамичности) у России больше в несколько раз;

2) период колебания России короче, а значит частота волны больше, в 4—7 и более раз.

Для сравнения по данным табл. 3 получили уравнения динамики двух параметров инновационной системы по заявкам на объекты промышленной собственности (рис. 10):

- количества заявок на изобретения

$$N_{\rm H} = 37691, 0 \exp\left(0.050445t^{0.41122}\right) + A\cos(\pi t / p - 1.87995);$$

$$A = 1150, 53t^{4.64872} \exp(-1.45705t); \quad p = 1.20999.$$
(8)

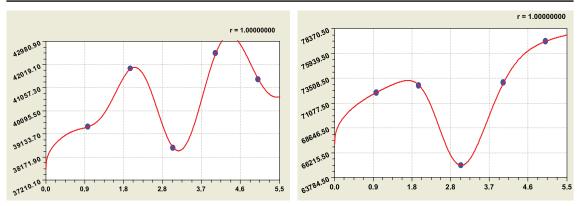
когда постоянный период возмущения был равен всего 1,20999·2  $\approx$  2,4 года;

количество заявок на другие объекты промышленной собственности

$$N_{\text{OIIC-H}} = 67068,0 \exp(0.073179t^{0.41469}) + +3.37585 \cdot 10^8 t^{38,74329} \exp(-23.87346t^{0.72532}).$$
(9)

Таким образом, численность нестатусных по мировой новизне ОПС изменялась в России с 2006 года по тренду с двумя составляющими при полном отсутствии колебательного возмущения. Однако любая динамика должна

иметь колебание, если она естественна и природная. В этом смысле динамика изобретений куда значимее, если при этом значимо снизить справедливое в неспокойной экономике колебательное возмущение изобретателей.



Количество заявок на изобретения

Количество заявок на другие виды ОПС

Рис. 10. Динамика заявок на изобретения и других видов ОПС в России в 2006–2011 гг.

#### Список литературы

- 1. Индикаторы инновационной деятельности: 2012. стат. сб. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2012. 472 с.
- 2. Индикаторы науки: 2011. ст. сб. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2011. 368 с.
- 3. Мазуркин П.М. Закономерности простых чисел. Германия: Palmarium Academic Publishing,  $2012.-280~\mathrm{c}.$
- 4. Мазуркин П.М. Активность потребления электроэнергии в Советском Союзе и приспособляемость отраслей экономики к промышленности // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2011. — № 10. — С. 25–34.
- 5. Мазуркин П.М. Анализ трендов технологического развития и волновых возмущений советской электроэнергетики // Соврем. наукоемкие технологии. 2011. № 6. C. 53-60.

- 6. Мазуркин П.М. Потребление электроэнергии в бывшем Советском Союзе без диверсификации и нормализации производства // Международный журнал экспериментального образования. 2011. N 0. 0. 0. 24–31.
- 7. Мазуркин П.М. Прогнозирование российской электроэнергетики: держать тренд и/или гасить волны колебательного возмущения // Современные наукоемкие технологии. -2011. № 5.- С. 37–48.
- 9. Мазуркин П.М., Порядина О.В. Эконометрическое моделирование: практикум. Йошкар-Ола: МарГТУ,  $2009.-204~\mathrm{c}.$

#### «Экология и рациональное природопользование», Мальдивские острова, 15-22 февраля 2013 г.

#### Технические науки

#### МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭНЕРГОЕМКОСТИ СИСТЕМЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО УВЛАЖНЕНИЯ ВЕНТИЛЯШИОННОГО ПОТОКА В КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩАХ

Беззубцева М.М., Волков В.С.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, e-mail: vol9795@yandex.ru

Расчет системы увлажнения картофелехранилища с ультразвуковым распылением вентиляционного потока (ВП) заключается в определении необходимого количества аппаратов ультразвукового распыления (УЗР) [1, 2, 3] для обеспечения суммарного влагопритока  $(W_{\text{сум}})$ в период максимальной потребности влаги, определении фактической максимальной производительности (W) аппаратов и энергоёмкости процесса увлажнения (Е).

 $W_{
m max}$  ограничена мощностью используемого в УЗР излучателя УЗ и на практике может достигать значений 0,0002-0,0003 кг/с. При увлажнении ВП традиционными способами [1] суммарный влагоприток в небольших хранилищах (50 тонн продукта) составляет 0,0035 кг/с, что на порядок больше  $W_{\mathrm{max}}$ . При расчете УЗР [2] следует учитывать, что в условиях хранилищ необходимо соблюдать санитарные требования, предъявляемые к качеству распыляемой влаги [1]. Температуру воды  $(t_{\rm B})$  в корпусе УЗР целесообразно поддерживать не ниже 60°С. Данная температура воды и антибактерицидный эффект УЗ кавитации обеспечивают пастеризацию, что препятствует развитию патогенной микрофлоры.

Исходные данные: максимальная мощность ультразвука  $(P_{y3})$ , которая может быть развита излучателем, входящим в состав УЗР ( $P_{y_3}$  зависит от типоразмера излучателя [1, 2], материала пьезокерамики, КПД и т.п.); температура распыляемой воды  $(t_{\rm R})$ ; максимальная производительность вентиляционной системы по воздуху (L);начальные параметры ВП (до увлажнения): температура  $(t_{\text{\tiny Hat}})$  и относительная влажность  $(\phi_{\mbox{\tiny Haq}})$ ; конечная величина относительной влажности ВП после увлажнения ( $\phi_{\text{кон}}$ ); масса картофеля в хранилище (m); масса воды (M) в корпусе УЗР.

Алгоритм расчета системы увлажнения с применением УЗР [1, 2]:

1. Определяется суммарное количество влаги ( $W_{\text{сумм}}$ ), непрерывно вносимой в вентиляционный поток с целью обеспечения требуемой величины относительной влажности  $(\phi_{_{\text{кон}}} = 95\%)$  [1]. Расчет производится с учетом максимальной величины  $(W_{\text{сумм}})$ , которая соответствует лечебному периоду хранения картофеля. При этом исходные параметры ВП составляют  $t_{\text{нач}} \approx + 15 \,^{\circ}\text{C}$ ;  $\phi_{\text{нач}} \approx 75 \,\%$  [1].

$$W_{\text{CVMM}} = \Delta d \cdot L, \tag{1}$$

 $W_{_{\rm СУМM}} = \Delta d \cdot L, \eqno(1)$  где  $\Delta d = d_{_{\rm K}} - d_{_{\rm H}} -$  разница влагосодержания конечного и начального параметров воздуха, кг/ кг; L – производительность вентиляционной системы хранилища по воздуху, кг/с.

$$L = \frac{1}{3600} \cdot m \cdot v_{\kappa} \cdot \rho, \tag{2}$$

где  $v_{_{\rm K}}$  – удельная величина подачи воздуха,  $M^{3}/(4 \cdot T)$ ;  $\rho - плотность воздуха, кг/ <math>M^{3}$ .

Величина  $\Delta d$  определяется расчетно-графическим способом по *i-d*-диаграмме состояния влажного воздуха [1].

2. Вычисляется фактическая максимальная производительность одного УЗР с УЗизлучателем [1, 2] с известной величиной мощности  $P_{\text{v3}}$ :

$$W_{\text{max}} \cdot 10^9 = 4,48 \cdot t_{\text{B}}^2 - 46,17 \cdot P_{y_3}^2 + 231,67 \cdot P_{y_3} \cdot t_{\text{B}} - 15566,1.$$
 (3)

Температура воздуха  $t_{\rm B}$  принимается с учетом обеспечения санитарных требований, эксплуатационной надёжности аппарата и экономической целесообразности.

3. На основании вычисленных значений  $W_{\text{сумм}}$  и  $W_{\text{max}}$  определяется необходимое количество аппаратов (N, ед.):

$$N' = \frac{W_{\text{сумм}}}{W_{\text{max}}}. (4)$$

При  $0 < \Delta N \le 0.5$  (где  $\Delta N = N' - N_{\min}$ ;  $N_{\min}$  – ближайшее к N' меньшее целое число), то величина N может быть принята равной  $N_{\min}$ . При этом в исходных данных следует увеличить значение  $t_{\rm B}$  до величины, при которой  $\Delta N$  равно нулю. Необходимо учитывать, что при увеличении  $t_{\rm \scriptscriptstyle R}$  возрастают энергозатраты на нагрев воды в корпусе УЗР.

Если при расчете N' определено, что  $0.5 < \Delta N \le 1.0$ , то величина N принимается равной ближайшему к N' большему целому числу. В этом случае общая фактическая производительность аппаратов будет несколько больше требуемой  $W_{\text{сумм}}$ . Избыток производительности может быть уменьшен за счет снижения температуры распыляемой воды  $(t_{\rm R})$  одного из УЗР.

4. Определяются энергозатраты  $(P_N)$  каждого аппарата и энергоемкость системы увлажнения ВП.

Энергоемкость процесса увлажнения (E) равна отношению суммарной электрической мощности ( $\sum P$ ) приборов и устройств, входящих в систему увлажнения, к сумме максимальных производительностей УЗР системы увлажнения ( $\sum W_{max}$ ):

$$E = \frac{\sum P}{3.6 \cdot 10^6 \cdot \sum W_{\text{max}}} \left[ \frac{\text{KBT} \cdot \text{H}}{\text{KT}} \right]; \qquad (5)$$

$$\sum P = \sum_{i=1}^{N} P_i + P_{\rm cy},$$
 (6)

где  $P_i$  — электрическая мощность, потребляемая i-м УЗР системы увлажнения, Вт; P — электрическая мощность, потребляемая контроллером и коммутационными устройствами системы управления аппаратами, Вт; N — количество УЗР, входящих в систему увлажнения, ед.

 $P_i$  определяется суммой мощностей всех электропотребителей, входящих в состав УЗР [1, 2]:

$$P_i = P_{\text{\tiny ITBH}} + P_{\text{\tiny B}} + P_{\text{\tiny BH}} + P_{\text{\tiny a}}, \tag{7}$$

где  $P_{\mbox{\tiny гтвч}}$  — электрическая мощность, потребляемая генератором тока высокой частоты, Вт;  $P_{\mbox{\tiny в}}$  — электрическая мощность, потребляемая вентилятором, создающим аэрозолевыводящий воздушный поток, Вт;  $P_{\mbox{\tiny в}}$  — электрическая мощность водонагревателя, Вт;  $P_{\mbox{\tiny в}}$  — электрическая мощность, затрачиваемая на питание системы управления гидроклапаном подпитывающего устройства, Вт.

В результате производственныхиспытаний выявлено, что величина  $\sum P_i$  в большей степени (до 80%) определяется суммой слагаемых  $P_{\text{глвч}}$  и  $P_{\text{вн}}$ . Практика производства подтвердила, что представленная инженерная методика расчета системы увлажнения с применением УЗР нового типа [1, 2] может быть использована для хранилищ сочной сельскохозяйственной продукции.

#### Список литературы

- 1. Беззубцева М.М., Тюпин С.В. Ультразвуковые технологии в овощехранилищах. СПб.: СПбГАУ, 2009. 108 с.
- 2. Пат. 86499 Российская федерация, МПК В05В17/06. Ультразвуковой генератор аэрозоля / Тюпин С.В. заявитель и патентообладатель Тюпин С.В. 2009109114/22; заявл 06.03.2009; опубл. 10.09.2009, Бюл. № 13. 3 с.
- 3. Беззубцева М.М., Волков В.С. Энергоэффективный способ хранения картофеля // Международный журнал экспериментального образования. 2012. № 5. С. 108–109

#### ПРИСАДКИ КАК СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Масленников А.В.

Вольский военный институт тыла, Вольск, e-mail: alexbutter90@mail.ru

Борьба с потерями нефтепродуктов – один из важных путей экономии топливно-энергетических ресурсов, играющих ведущую

роль в развитии экономики [3]. По различным оценкам ежегодно в атмосферу планеты выбрасывается от 50 до 90 млн. т. углеводородов. Значительная часть этих выбросов приходится на предприятия нефтеперерабатывающей и нефтегазодобывающей отраслей промышленности.

Большая часть применяемых в настоящее время устройств для сокращения потерь нефтепродуктов, в том числе разработанных ранее вышеперечисленными исследовательскими и проектными организациями, потеряли актуальность. Изобретения устаревают морально и физически, по причине увеличения объемов перекачки нефтепродуктов и ужесточившихся экологических требований. К тому же, они не способны обеспечить должный уровень сохранности хранимого продукта, что приводит к его безвозвратной потери и, как следствие, материальным убыткам [1].

В настоящее время присадки являются непременным элементом высокой технической культуры производства и применения топлив. Присадки — вещества, добавляемые в малых количествах к топливам и техническим маслам для повышения их эксплуатационных характеристик. В настоящее время в мире выпускается около 1,5 млн. т присадок к топливам в год. На 95% — это присадки к автомобильным бензинам [5].

Деление присадок на типы при их классификации производят исходя из назначения. Присадки различных типов подразделяют по механизму действия. Например, предлагается разделять присадки на стабилизаторы, т. е. позволяющие сохранять физико-химические и эксплуатационные свойства, присущие самим топливам, и модификаторы, придающие топливам новые качества. Описаны присадки к углеводородным топливам, включающая смесь бутанола и полиэфира на основе окиси этилена и окиси пропилена, в которой растворен фторсодержащий хлорид четвертичной аммонийной соли формулы  $[C_8F_{17}CONCHC_3H_6N(C_2H_4OH)$ (СН<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]С1, позволяющие снизить потери от испарения автомобильных бензинов при их хранении в резервуарах на нефтебазах и складах горючего. Следует отметить, что современные присадки в большинстве своём многофункциональны. Однако большинство многофункциональных присадок к бензинам и дизельным топливам базируется на агентах моющего действия, которое является основным. Могут использоваться и присадки улучшающие экологические свойства топлив. К ним относятся многофункциональные присадки и антидымные, антисажевые [4].

Присади – это поверхностно-активные вещества различной химической природы, которые, обладая высокой поверхностной активностью, образуют на поверхности то-

плива прочную сорбционную пленку, затрудняющую выход молекул легкокипящих углеводородов [2].

Применение комплексных присадок для снижения испаряемости нефтепродуктов позволит: сохранить ту часть нефтепродуктов, которая ранее терялась безвозвратно в связи с отсутствием современных эффективных средств для снижения испаряемости; получить дополнительную прибыль от реализации сохраненной части продукции; улучшить экологическую обстановку и условия труда обслуживающего персонала не только на самих нефтебазах, но и в расположенных рядом жилых массивах; уменьшить пожароопасность нефтебаз, повысить срок службы резервуаров и т.д.

#### Список литературы

- 1. Абузова Ф.Ф. Транспортировка и хранение нестабильных бензинов и нефтей. Транспорт и хранение нефтепродуктов. -2004. -№ 5–6. -C. 15–17.
- 2. Волгин С.Н., Середа В.А. Технико-экономическое обоснование применения присадок, снижающих скорость испытания бензинов при хранении. СПб.: Академия прикладных исследований, 2002. С. 372.
- 3. Кулагин А.В., Коршак А.А. Методика расчета потерь бензинов из подземных горизонтальных резервуаров A3C // Heфтегазовое дело, 2003. http://www.ogbus.ru/authors/Kulagin/Kulagin\_2.pdf. 6 с.
- 4. Магарил Е.Р. Снижение потерь бензина от испарения с помощью присадки // Экологические проблемы промышленных регионов: материалы всеросс. конф. Екатеринбург, 2004. С. 234–235.
- 5. Покровский А.Э. Эффективность и надёжность передовых методов измерения уровня и массы нефти и нефтепродуктов в резервуарных парках // Нефтяное хозяйство. -2004. -№ 12. -C. 116–117.

#### Экология и рациональное природопользование

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДУКЦИОННЫХ ТОКОВ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД

Вертинский А.П.

Иркутский государственный технический университет, Иркутск, e-mail: vertin@bk.ru

В технологии водоподготовки существует много методов обеззараживания воды, которые можно классифицировать на 4 основные группы: термический; с помощью сильных окислителей; олигодинамия (воздействие ионов благородных металлов); физический (с помощью ультразвука, радиоактивного излучения, ультрафиолетовых лучей).

Из перечисленных методов наибольшее практическое применение нашли методы второй группы. В качестве окислителей используют :хлор, диоксид хлора, озон, йод, марганцевокислый калий; пероксид водорода, гипохлорит натрия и кальция.

Хлорирование воды является надежным средством, предотвращающим распространение эпидемий, так как большинство патогенных бактерий (бациллы брюшного тифа, туберкулеза и дизентирии, вибрионы холеры, вирусы полиомиелита и энцефалита) весьма нестойки по отношению к хлору. Однако при хлорировании полной стерилизации воды не происходит, поскольку в ней остаются единичные хлоррезистентные особи, сохраняющие жизнеспособность.

При обеззараживании воды хлором вода после обработки приобретает неприятные привкус и запах, поскольку продукты химических реакций в процессе хлорирования остаются в воде [1].

Одним из наиболее сильных окислителей, уничтожающих бактерии, споры и вирусы является озон. Несомненным преимуществом озонирования является то, что при этом одновременно

с обеззараживанием происходит обесцвечивание воды, а также ее дезодорация. Озон не изменяет природных свойств воды, поскольку его избыток через несколько минут превращается в кислород [2].

Кроме озонирования и хлорирования известен метод обеззараживания воды с помощью ионов серебра, которые губительны для большинства микроорганизмов, содержащихся в воде. К недостаткам этого метода можно отнести значительную временную продолжительность обработки воды ионами серебра для достижения требуемой по ГОСТам степени.

Также известен способ обеззараживания воды бактерицидными лучами. К недостаткам этого метода можно отнести сложность аппаратурного процесса обеззараживания[3].

Вместе с тем известно, что в процессе электролиза воды образуются агрессивные ионы водорода и гидроксид-ионы, которые активно вступают в химические реакции со всеми органическими веществами, в том числе и с микроорганизмами, содержащимися в воде. Поскольку после прекращения электролиза воды ионы водорода и гидроксид ионы рекомбинируют, то после прекращения такой обработки вода снова приобретает свои первоначальные свойства, не содержит вкуса и запаха никаких реагентов.

Автор решил использовать для обеззараживания воды электрический ток. Им в свое время был получен патент РФ № 2264992 «Устройство для электрохимического обеззараживания природных вод». Изобретение предназначено для обеззараживания природных вод для пищевых, бытовых и промышленных целей [4,5].

Для достижения этого результата в потоке обрабатываемой природной воды осуществляется воздействием на микроорганизмы ионами водорода и гидроксидной группы, образующихся в процессе электролиза воды под действием переменного магнитного поля в проточном спи-

ральном пластинчатом индукторе, соединенным с источником переменного тока.

Так как расстояние от первичной обмотки индуктора, по которой пропускается первичный переменный ток, от участков гидропотока обрабатываемой воды исчисляется долями миллиметра, то в обрабатываемой воде индуцируются значительные вторичные короткозамкнутые токи, осуществляя электролиз воды во всем объ-

еме гидропотока, предотвращая реакции с материалом проводника.

Поскольку ионы водорода и гидрооксидной группы обладают высокой химической активностью, то они являются агрессивными реагентами для всех органических веществ, в том числе и для содержащихся в обрабатываемой природной воде микроорганизмов.

Устройство поясняется чертежами.

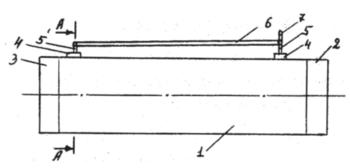


Рис. 1. Устройство электрохимического обеззараживания природных вод. Общий вид сбоку.

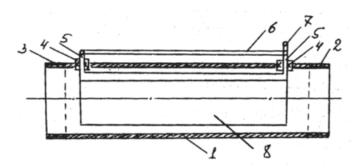


Рис. 2 Устройство электрохимического обеззараживания природных вод. Вертикальный разрез диаметральной плоскостью. Индуктор внутри устройства не разрезан

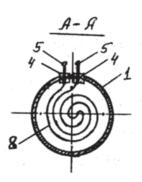


Рис. 3. Устройство электрохимического обеззараживания природных вод. Поперечный разрез по A–A рис. 1

Работает устройство для электрохимического обеззараживания природных вод следующим образом: воду из природных источников (рек, озер, водохранилищ) с помощью водозаборных установок по трубопроводам подают под заданным напором к месту потребления, где в конечной части трубопровода установлен индуктор в виде обмотки из спиральных витков вокругоси по средней линии в плоскости пластинчато-

го проводника, концы которого соединены с источником переменного тока [6].

При открывании запорно-регулирующей аппаратуры по месту употребления обеззараженной воды образуется гидропоток между спиральными пластинчатыми витками индуктора, где первичный ток индуктора создает переменное магнитное поле, которое индуцирует в водной среде между спиральными витками пластинчатого проводника короткозамкнутые электрические токи. Поскольку короткозамкнутые электрические токи в водной среде осуществляют электролиз воды, разлагая ее молекулы на ионы водорода и гидроксидной группы, то весь объем гидропотока внутри индуктора насыщается ионами водорода и гидроксидной группы. Поскольку ионы водорода и гидрооксидной группы являются агрессивными реагентами для всех органических веществ, то все микроорганизмы в, содержащиеся в природной воде до поступления ее в индуктор, погибают, обеспечивая выход из запорно-регулирующей аппаратуры обеззараженной воды в течении всего периода электропитания индуктора.

#### Список литературы

- 1. Кульский Л.А. Основы химии и технологии воды. Киев Наукова думка. 1991.  $568~\rm c.$
- 2. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. МГСУ. М.: Изд-во ассоциации строительных вузов, 2007. 704 с.
- 3. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка. М., 1996.-680 с.
- 4. Вертинский А.П. Теоретические предпосылки к созданию безэлектродного индукционного электро-
- коагулятора // Международный журнал фундаментальных и прикладных исследований. 2011. № 10. С. 55–63.
- 5. Вертинский А.П. Возможности применения индукционных токов для обработки жидких сред. // Сборник материалов научного семинара стипендиатов DAAD программ «Михаил Ломоносов II» и «Иммануил Кант II» 2011/2 года. М., 2012. С. 177–180.
- 6. Патент РФ № 2264992 МКИ С 02 F 1/48 Устройство для электрохимического обеззараживания природных вод / Вертинский А.П. Опубл. 27.11. 2005 Бюл. № 33.

#### «Актуальные вопросы педиатрии и хирургии детского возраста», Маврикий, 18-25 февраля 2013 г.

#### Медицинские науки

#### ОСОБЕНОСТИ ПСИХОВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ ПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА С НАЛИЧИЕМ ДИСПЛАЗИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ

Сидорович О.В., Елизарова С.Ю., Нестеренко О.В.

Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития РФ, Саратов, e-mail: oksana-sidorovich@yandex.ru

Наличие изменений вегетативной нервной системы наблюдается у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (НДСТ) уже в раннем возрасте и рассматривается как обязательный компонент диспластического фенотипа. В пубертатном периоде выраженность нейровегетативных нарушений, обусловленных наличием НДСТ, может многократно усиливаться.

**Цель работы**: выявление особенностей ВНС у детей пубертатного возраста с НДСТ.

Материалы и методы. Обследовано 2 группы детей. В основную группу с наличием НДСТ вошли 36 детей пубертатного возраста, контрольную группу составили 30 детей с отсутствием НДСТ. Наличие и тяжесть НДСТ определялась по совокупности клинических, антропометрических, ин-

струментальных методов. Анализ вариабельности сердечного ритма оценивался по методике Вейна. Определялся исходный вегетативный тонус, вегетативная реактивность, лабильность ВНС.

**Результаты**. К основным особенностям тонуса ВНС при наличии НДСТ у детей пубертатного возраста следует отнести умеренную симпатическую активацию вначале пубертатного периода (48%) и умеренную ваготонию — при его окончании (56%).

У здоровых детей с увеличением длительности пубертатного периода вначале наблюдается увеличение реактивности ВНС, а затем ее снижение (75%). При наличии НДСТ у детей в отличие от группы контроля на всем протяжении пубертата наблюдается увеличение реактивности (67%). Важно отметить тот факт, что на всем протяжении пубертатного периода у детей с наличием НДСТ показатели лабильности ВНС были значительно выше (55,5%), чем в группе контроля (24%).

Суммируя полученные данные, можно сделать заключение, что в пубертатном периоде у детей с наличием НДСТ наблюдаются более выраженные изменения со стороны ВНС, чем при отсутствии данной патологии, что указывает на снижение адаптационных возможностей организма ребенка к концу пубертатного периода.

#### «Качество жизни больных с различными нозологическими формами», Маврикий, 18-25 февраля 2013 г.

#### Медицинские науки

#### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДЕТЕЙ С ТЯЖЕЛОЙ ФОРМОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ НА ФОНЕ ТЕРАПИИ ОМАЛИЗУМАБОМ

Елизарова С.Ю., Сидорович О.В., Нестеренко О.В.

ГОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздравсоцразвития России, Саратов, e-mail: s.elizarowa@yandex.ru

**Цель исследования:** изучить качество жизни у детей с тяжелой формой бронхиальной астмы на фоне терапии антиIgE-антителами (Омализумабом).

Под наблюдением находилось девять больных с тяжелой формой бронхиальной астмы в возрасте 7–16 лет, получающих лечение Омализумабом в течение двух лет. Лечение проводилось в рамках федеральной программы по оказанию высокотехнологичной дорогостоящей медицинской помощи. Проводилось исследование качества жизни до начала терапии Омализумабом и через год после начала терапии. Использовалась русскоязычная версия опросника Peds QL (форма для 8–12 и 13–18 лет). До начала лечения Омализумабом у детей с бронхиальной астмой были снижены показатели физического функционирования (53 балла), эмоционального

функционирования (46 баллов), социального функционирования (63 балла), жизни в школе (36 баллов, один ребенок находился на домашнем обучении, другие неоднократно в течение длительного времени не посещали школу в связи с обострением заболевания). Профили качества жизни больных испытывали значительную компрессию и деформацию по сравнению с профилями, соответствующих показателям условно здоровых детей.

На фоне лечения Омализумабом зарегистрировано существенное улучшение показа-

телей качества жизни по параметрам физического (68 баллов) и эмоционального (72 балла) функционирования. Параметры «социальное функционирование» и «жизнь в школе» повысились менее значимо в связи с тем, что один ребенок продолжал находиться на домашнем обучении. Профили качества жизни стали менее деформированными. Улучшение качество жизни коррелировало с клиническими показателями (был достигнут контроль бронхиальной астмы, уменьшена доза препаратов для базисной терапии).

#### «Инновационные технологии», Таиланд, 20-28 февраля 2013 г.

#### Медицинские науки

#### ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ СD68 ВТКАНЕВОМ ВОСПАЛИТЕЛЬНОМ ИНФИЛЬТРАТЕ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ОСТРОМ ПАНКРЕАТИТЕ

Барсук А.В., Славинский А.А.

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, e-mail: hasehem@rambler.ru

СD68 (кластер дифференцировки 68, макросиалин) – гликопротеин из семейства LAMP. Белок экспрессирован на моноцитах крови и тканевых макрофагах, кроме этого присутствует на лимфоцитах, фибробластах и эндотелиальных клетках, играет роль в фагоцитарной активности тканевых макрофагов, как во внутриклеточном лизосомальном метаболизме, так и во внеклеточных взаимодействиях клетка-клетка и клетка-патоген. Связывается с лектинами и селектинами, что позволяет макрофагу заякориваться в определённом участке ткани. Способен быстро рециркулировать между эндосомами и лизосомами, что позволяет макрофагу передвигаться по селектин-содержащей субстратной поверхности или по поверхности других клеток. Широко используется как маркёр макрофагов и опухолевых клеток макрофагального происхождения.

Цель настоящего исследования — оценить характер экспрессии CD68 в ткани поджелудочной железы в динамике развития острого панкреатита. Исследованы гистологические препараты тканей поджелудочной железы у 40 пациентов, умерших в различные сроки развития острого панкреатита (от 1 до 40 суток). Больные были разделены на 4 группы в зависимости от срока развития острого панкреатита: І группа (10 человек) — 1—3 сутки заболевания, ІІ группа (10 человек) — от 4 до 6 суток, ІІІ группа (10 человек) — от 7 до 9 суток, ІV группа (10 человека) — от 9 до 20 суток. Контрольная группа составила 10 пациентов без воспалительного процесса в поджелудочной железе, скоропостижно умерших от мозговых

инсультов. Возраст больных варьировал от 24 до 72 лет, лиц контрольной группы — от 25 до 63 лет. Применяли иммунопероксидазный метод с использованием первичных антител CD68 (clone PG-M1). Среднее количество клеток, экспрессирующих иммуногистохимические маркеры, оценивали в 10 полях зрения (увеличение ×400).

Согласно полученным данным иммуногистохимического исследования, в препаратах, полученных от лиц контрольной группы, экспрессия CD68 составила  $0.23 \pm 0.44$  позитивных клеток. На 1-3 сутки панкреатита заболевания количество клеток, экспрессирующих СD68 увеличилось шестикратно  $(1,46 \pm 0,88)$  (p < 0,05). На 4-6 сутки болезни в среднем по железе выявлен резкий рост клеток, экспрессирующих СD68 в 7,5 раз, что составило  $11,08 \pm 3,15$  (p < 0,05). Ha 7-9 сутки CD68 определялся в среднем в  $7.92 \pm 3.25$  клетках в поле зрения (уменьшение количества в 1,3 раза). На 10-16 сутки от начала заболевания количество клеток, экспрессирующих CD68 составило  $6,77 \pm 1,64$  (уменьшение в 1,1 раз) при p < 0.05.

При исследовании тканевого воспалительного инфильтрата, на 1–3 сутки развития острого панкреатита гнойных осложнений выявлено не было, на 4–6 сутки они составили 11,4%, на 7–9 сутки – 45,16%, на10–16 сутки – 73,8%, что коррелирует с уменьшением количества CD68 позитивных клеток после седьмых суток.

Таким образом, выявлен выраженный рост содержания в воспалительном инфильтрате CD68-позитивных клеток в первые шесть суток болезни, что может быть обусловлено усилением макрофагальной активности и фагоцитоза с максимальными показателями на 4–7 сутки. Снижение их количества после седьмых суток очевидно связано с присоединением гнойных осложнений, что свидетельствует об отсутствии адекватного воспалительного ответа и может быть прогностическим фактором неблагоприятного течения заболевания.

#### ДИНАМИКА АНТИТЕЛЬНОГО ОТВЕТА В ОСТРОМ И РАННЕМ ПЕРИОДАХ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СПИННОГО МОЗГА

Ульянов В.Ю., Бажанов С.П.

ФГБУ «СарНИИТО» Минздравсоцразвития России, Capamos, e-mail: v.u.ulyanov@gmail.com

Участие нейровоспаления в процессах ремоделирования нервной ткани показано для большинства известных острых и нейродегенеративных, а также некоторых психиатрических патологий центральной нервной системы (Пискунов А.К., 2010).

**Цель**: осуществить в динамике мониторинг нейровоспаления в остром и раннем периодах осложненной травмы шейного отдела позвоночника по изменению концентрации в сыворотке крови антител к основному белку миелина.

Объектом исследования явились образцы спинномозговой жидкости 10 больных с осложненной травмой шейного отдела позвоночника, находившихся в ФГБУ «СарНИИТО» Минздравсоцразвития России в 2012 г. Определение концентрации антител к основному белку миелина в спинномозговой жидкости осуществляли

методом иммуноферментного анализа на 1-4-е, 7-е, 14-е, 21-е и 30-е сутки.

Данные контрольных значений —  $11 \pm 0.9$ .

На 1-е сутки с момента получения осложненной травмы шейного отдела позвоночника отмечали недостоверное по сравнению с контрольными данными изменение содержания уровня антител к основному белку миелина в образцах спинномозговой жидкости до  $12.5 \pm 0.6$ . Аналогичные лабораторные данные были получены при определении уровня антител к основному белку миелина на 7-е сутки с момента получения травмы и составили  $12.8 \pm 0.9$ . На 14-е сутки было отмечено достоверное по сравнению с контролем увеличение содержания антител к основному белку миелина до  $38,3 \pm 2,7$  (p < 0,001), что свидетельствовало о начале продукции антител в ответ на повреждение вещества спинного мозга, которая значительно усилилась к 21-м суткам посттравматического периода (p < 0.001). Некоторое снижение содержания антител к основному белку миелина до  $126.8 \pm 4.5$  отмечали на 30-е сутки с момента получения травмы.

Таким образом, при травматической болезни спинного мозга иммуновоспалительный ответ играет значимую роль в процессах ремоделирования нервной ткани.

#### Технические науки

#### ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЛАЗУРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНА

 $^{1}$ Бессмертный В.С.,  $^{1}$ Лесовик В.С.,  $^{2}$ Бондаренко Н.И.,  $^{1}$ Антропова И.А.,  $^{2}$ Ильина И.А.

<sup>1</sup>Белгородский университет кооперации, экономики и права, Белгород; <sup>2</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Белгород, e-mail: nonfood@bupk.ru

В настоящее время с целью повышения эстетико-потребительских свойств изделий из бетона на их лицевую поверхность наносят различные защитно-декоративные покрытия. Традиционные технологии нанесения органических и органо-минеральных защитно-декоративных покрытий являются длительными во времени и достаточно энергоемкими. При этом сами покрытия обладают низкими показателями надежности и долговечности. Силикатные покрытия являются более долговечными, обладают повышенной микротвердостью, водостойкостью, кислотостойкостью и щелочестойкостью.

В настоящее время существует целый ряд технологий глазурования изделий из бетона с использованием экранных печей, газоплазменного и плазменного факелов.

При использовании низкотемпературной плазмы глазурный слой на изделиях из бетона

можно получить как методом непосредственного оплавления лицевой поверхности изделий из бетона с защитным промежуточным слоем или без него, так и напылением силикатного расплава. Однако в результате значительного термоудара происходит существенное разупрочнение поверхностных слоев изделия и накопления внутренних напряжений.

С целью снижения последствий термоудара и повышения эксплуатационных показателей, в частности прочности сцепления покрытия с подложкой, нами разработана технология глазурования изделий из бетона плазменным факелом непосредственно после формования. В результате плазменного оплавления лицевая поверхность становится бугристой с высокими архитектурно-художественными достоинствами. В процессе последующей тепловлажностной обработки и твердения происходит диффузия недостающего количества воды в поверхностные слои и релаксация напряжений. Это способствует повышению прочности сцепления в 1,3–1,5 раза.

Технология предусматривает оплавление изделий из бетона сразу после стадии формования «лицом вверх». Исследования проводили с использованием электродугового плазмотрона УПУ-8М с модифицированной плазменной горелкой ГН-5р. Параметры работы плазмотрона были следующие: напряжение 30–32 В, сила тока 300 А. В качестве плазмообразующего газа

использовали аргон, расход которого составлял 30—35 л/мин при давлении 0,25 МПа. Расход воды на охлаждение — 10—12 л/мин.

В зависимости от скорости происхождения плазменной горелки и расстояния от среза плазменной горелки до поверхности изделия из бетона можно получить различные типы декоративного покрытия: от почти гладкой до бугри-

стой фактуры поверхности защитно-декоративного покрытия.

Плазменные горелки могут быть использованы непосредственно на имеющихся технологических линиях без их реконструкции. В связи с вышеуказанным разработанная инновационная технология рекомендуется к широкому промышленному внедрению.

## «Современные проблемы экспериментальной и клинической медицины», Таиланд, 20-28 февраля 2013 г.

#### Биологические науки

# ИНГИБИРОВАНИЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОГО ПРОЦЕССА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПРИ СОЧЕТАНИИ ХИМИОТЕРАПИИ И ЦИКЛИЧЕСКОГО АДЕНОЗИНМОНОФОСФАТА

Шихлярова А.И., Марьяновская Г.Я., Барсукова Л.П., Коробейникова Е.П., Куркина Т.А., Новикова И.А., Протасова Т.П., Резинькова И.А.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: protasovatp@yandex.ru

Повышение эффективности химиотерапии опухолей — одна из актуальных проблем онкологии. Белым беспородным крысам с перевивной саркомой 45 с объёмом опухоли 3,0 см<sup>3</sup> 4 раза с интервалом в 4–5 дней внутрибрюшинно вводили циклофосфан в дозе 50 мг/кг в сочетании с ежедневным пероральным введение мцАМФ, три раза по 0,01 мг/мл с интервалом 2 часа. Эффективность модулированной цАМФ химиотерапии ЦФ выразилась в уменьшении в 1,5 раза объема опухоли относительно исход-

ных значений, (p < 0.05) при том, что введение одного ЦФ обеспечивало только сдерживание роста С-45. Продолжительность жизни животных-опухоленосителей, получавших цАМФ, составила в среднем 85,4 суток, а в группе сравнения – 66,2 суток. Опосредуемые цАМФ эффекты выявились на уровне лимфоцитов: активность ключевых дегидрогеназ цикла Кребса и гликолиза в 1,5 раза превышали показатели группы сравнения; анализ частоты выявления фаз клеточного деления  $G_1$ ,  $G_2$ , S лимфоцитов крови показал уменьшение в 3,7 раза скорости пролиферации, достоверное снижение индекса пролиферации. Состояние общих адаптационных реакций при сочетании ЦФ и цАМФ выявило доминирование антистрессорных реакций, а при введении ЦФ – хронического стресса. Тесты интоксикации соответствовали норме у 50% животных, получавших цАМФ, а при введении только ЦФ – 16,7%. Таким образом, сочетанное воздействие ЦФ и цАМФ, оказывало выраженную метаболическую коррекцию энергетического, пролиферативного, адаптивного и интоксикационного потенциала, при позднем развитии опухолей.

#### Медицинские науки

# НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МОРФОЛОГИИ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ У ПОТОМСТВА ОТ ОБЛУЧЁННЫХ РОДИТЕЛЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Мелехин С.В., Четвертных В.А., Дульцев И.А.

ГБОУ ВПО «Пермская государственная
медицинская академия имени
академика Е.А. Вагнера Министерства
здравоохранения Российской Федерации», Пермь,
e-mail: ser-mel30@yandex.ru

В настоящее время лимфоидные органы потомства, родившегося от облучённых ионизирующей радиацией (ИР) родителей, являются практически не изученными.

**Цель работы** — исследование структуры брыжеечных лимфатических узлов (БЛУ) после иммунизации (ИМЦ) 48 белых беспородных мышей первого поколения, оба родителя кото-

рых были облучены дозой 0,3 Гр,— 1-я группа и 45 животных, родившихся от облучённых самок дозой 3 Гр и необлучённых самцов, — 2-я группа. Контролем служили 38 родившихся мышей от необлучённых родителей — 3-я группа. Потомству двухмесячного возраста однократно внутрибрюшинно провели ИМЦ эритроцитами барана — 1·108 в 0,5 мл физиологического раствора. Через 5, 7, 14, 30 суток после ИМЦ забирали БЛУ. Срезы окрашивали гематоксилином-эозином и по Браше. Проводили морфометрию структурных зон БЛУ и подсчитывали различные клеточные формы в расчёте на 1000 клеток.

В течение первых 14 суток у мышей контрольной группы былаярко выражена реакция лимфоидной ткани (ЛТ)в БЛУ с увеличением размеров и числа лимфоидных узелков (ЛУ), ширины паракортикальной области и мозговых тяжей с ростом различных клеток в них.

У животных 1-й группы изменения в ЛТ напоминали таковые в органах мышей в контроле, но менее заметной была бласттрансформация лимфоцитов и плазмоцитогенез.

В БЛУ животных 2-й группы явного увеличения объёма ЛТ не наблюдалось. Превалировали сосудистые нарушения, отёк тканей БЛУ. Отмечено большее количество деструктивно изменённых клеток и клеточного детрита. Возрастало число макрофагов во всех зонах и рост их функциональной активности, особенно в первую неделю после ИМЦ. Ещё менее выраженными были бласттрансформация лимфоцитов и плазмоцитогенез.

Полученные результаты подтверждают угнетающее влияние ИР на структуру и иммуноклеточную реактивность ЛТ изученных органов потомства мышей, полученного от облучённых родительских пар, с более выраженными изменениями в БЛУ у животных, родившихся от самок, облучённых дозой 3 Гр и необлучённых самцов (2-я группа).

# НЕЙРОПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ ЦИКЛОПЕНТИЛАДЕНОЗИНА И ЛИДОКАИНА ПРИ ПОЛНОЙ ИШЕМИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Минакина Л.Н., Гольдапель Э.Г.

Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, e-mail: minakinal@mail.ru

Известно о широком распространении заболеваний головного мозга, сопровождающихся ишемическим синдромом. Это делает актуальным вопрос о поиске фармакологических средств, оказывающих защитное действие на мозг и повышающих его устойчивость к гипоксии и ишемии. Показана важная роль аденозиновых рецепторов в повышении устойчивости животных к ишемии на различных моделях. Представляется перспективным изучение новых препаратов среди селективных агонистов различных подтипов аденозиновых рецепторов. Лидокаин, являющийся местным анестетиком и антиаритмическим средством, исследуется как кардиопротектор.

**Целью** данной работы явилось изучение нейропротекторного действия N<sup>6</sup>-циклопентиладенозина (CPA) и лидокаина при полной ишемии головного мозга. Опыты проведены на 38 белых беспородных мышах-самцах массой 18–25 г. Вещества вводили подкожно в виде водных растворов CPA (2,4 мг/кг) за 3 ч и лидокани (50 мг/кг) за 15–30 мин до ишемии. Полную ишемию головного мозга моделировали декапитацией по методу Лоури. После декапитации регистрировали продолжительность гаспинга (агонального дыхания). Результаты анализировали по непараметрическому критерию Манна–Уитни.

Селективный агонист аденозиновых  $A_1$ -рецепторов циклопентиладенозин и лидокаин увеличивают продолжительность гаспинга по сравнению с контролем на 224 и 303% соответственно. При совместном применении эффективность составила 788%, что превосходит эффект каждого вещества в отдельности. Все результаты высоко значимы (P << 0,001).

Таким образом, доказана эффективность лидокаина как нейропротектора на данной модели полной ишемии головного мозга, а также показано значительное увеличение защитного действия при комбинации циклопентиладенозина и лидокаина.

# «Теоретические и прикладные социологические, политологические и маркетинговые исследования», Таиланд, 20-28 февраля 2013 г.

# Исторические науки

# К ВОПРОСУ ОБ ИСТОРИОГРАФИИ ДРЕВНЕРУССКОГО ГОСУДАРСТВА И ПРАВА (VIII-X ВВ.)

Петров И.В.

Санкт-Петербургский университет управления и экономики, Санкт-Петербург, e-mail: ladoga036@mail.ru

Первые шаги к постижению политико-правовых реалий Древней Руси были предприняты в XVIII в. В.Н. Татищевым и И.Н. Болтиным. В XIX — начале XX в. создаются фундаментальные труды общеисторического содержания Н.М. Карамзина, В.О. Ключевского, С.М. Соловьева, К.Н. Бестужева-Рюмина. Тогда же появ-

ляются государственно-правовые исследования К.Д. Кавелина, И.М. Собестианского, И.Д. Беляева, М.Ф. Владимирского-Буданова, Д.Я. Самоквасова, В.И. Сергеевича, Ф.И. Леонтовича, В. Лешкова, А.Е. Преснякова, Н.П. Загоскина, Б.Н. Чичерина, А.Н. Филиппова, Н. Хлебникова, Ф.Г. Эверса, М.Н. Ясинского. Группа дореволюционных исследователей обратила внимание на специфику торговой деятельности и экономического строя Древней Руси (исследования И. Катаева и М.В. Довнар-Запольского). Правовой статус иностранного купечества в Древней Руси был изучен в трудах И.Е. Андреевского. Некоторые трактаты были посвящены древнерусскому таможенному делу (работы

Е. Осокина, К.Н. Лодыженского). Со 2-й пол. XIX — начала XX в. появляются исследования института смертной казни А.Ф. Кистяковского, Н.С. Таганцева, С.Н. Викторовского, М. Косвена [3, 22–39].

Достойны упоминания сочинения общеисторического характера, созданные советскими и российскими учеными (труды Б.Д. Грекова, Б.А. Рыбакова, Г.С. Лебедева, В.Т. Пашуто, А.Н. Сахарова, И.В. Дубова, А.А. Горского). Взаимодействие Хазарского государства и Древней Руси нашло отражение в трудах А.И. Артамонова, Л.Н. Гумилева, С.А. Плетневой, В.Я. Петрухина, А.А. Тортика, А.В. Бондара. Влияние Волжской Болгарии на экономическое, политическое и правовое развитие Древней Руси стало объектом исследований Е.П. Казакова, А.П. Смирнова, А.В. Кодеса. Значительное количество исследований посвящено отдельным проблемам торговых отношений (работы М.Я. Сюзюмова, Е.Э. Липшиц, Р.А. Наследовой, М.В. Фехнер, А.В. Флоровского, А.В. Назаренко, Е.А. Мельниковой, А. Стальсберг, Е.А. Рыбиной, В.В. Гуляевой). Исследование русско-византийских договоров Х в. характерно как для отечественных, так и для зарубежных исследователей (М.В. Левченко, Я. Малингуди, С.М. Каштанов). Значительный вклад в осмысление политико-правовой системы Древнерусского государства внесли С.В. Юшков, М.Б. Свердлов, Р.Л. Хачатуров, А.В. Агафонов, В.В. Момотов, И.Н. Фалалеева, И.В. Петров. Проблемы взаимодействия древнерусского и иностранного права, рецепции византийского и скандинавского законодательства, исследованы в работах Г.В. Алферовой, С.Л. Никольского, В.В. Чемеринской, С.В. Ткаченко, А.О. Лядова. Вопросы правового обеспечения предпринимательской деятельности изучены Ю.Б. Шубниковым, правовой статус юридических лиц в сфере предпринимательской деятельности - О.Л. Рассказовым, торговые правоотношения в Константинополе с участием древнерусского купечества – Г.Г. Литавриным. Л.А. Судоловой был осуществлен анализ эволюции судебной системы и разрешения экономических споров. Историческое развитие налогового права России исследовалась В.М. Чибиневым, В.В. Руденко, А.А. Свистуновым. Ценная информация содержится в трудах, посвященных денежно-весовому счету и монетному обращению, В.Л. Янина, А.Н. Кирпичникова, Г.В. Семенченко, А.В. Фомина. Правовым аспектам финансового управления посвящены диссертации и монографии А.В. Кудимова, Т.В. Винокуровой, О.С. Малофеевой. Значительный материал по топографии восточных, западноевропейских, византийских, древнерусских монет содержится в трудах А.И. Черепнина, А. Маркова, Р.Р. Фасмера, Г.Ф. Корзухиной, Е.А. Пахомова, С.А. Яниной, В.В. Кропоткина, В.М. Потина, Т.М. Берга, А.Г. Мухамадиева, А.М. Гилевич, А.И. Семенова, Т.А. Пушкиной, И.Г. Добровольского, И.В. Дубова, Ю.К. Кузьменко, В.Н. Седых, В.Н. Рябцевича, П.Н. Петрова, В.А. Калинина, Т.С. Нунана, Р.К. Ковалева, Г.А. Федорова-Давыдова, В.В. Хухарева, Е.В. Янюшкиной (Глазуновой), А.А. Гомзина, Г.Б. Шагуриной, А.Б. Селезнева, И.Н. Осипова, Н.Н. Иванова, О.В. Иова, А.Н. Кирпичникова, С.В. Гумаюнова, Е.А. Беговатова, А.Б. Никитина, Е.А. Мельниковой, В.Е. Нахапетян, А.В. Фомина, В.В. Майко, М. Богуцкого, Ю.М. Лесмана, Е.Н. Носова, П.Г. Гайдукова, А.А. Молчанова, В.Л. Янина, А.В. Пачкалова, М.П. Сотниковой, Ю. Покрасса [3, 39–72].

#### Список литературы:

- 1. Петров И.В. Государство и право Древней Руси в 882-980 гг. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук. Специальность 12.00.01 Теория права и государства; история права и государства; история политических и правовых учений (по правовым наукам) / Северо-Западная академия Государственной службы. СПб., 1999.
- 2. Петров И.В. Государство и право Древней Руси (750-980 гг.). СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2003.
- 3. Петров И.В. Генезис древнерусского государства и права (VIII–X вв.). Государство. Право. Купечество. Денежные рынки. Восточное монетное серебро. LAP LambertAcademicPublishing, 2012.
- 4. Лядов А.О., Романов И.Е. Православная (византийская) идеология как один из источников древнерусского права // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 1999. № 4.
- 5. Лядов А.О., Евсеев А.В. Методологические предпосылки исторических исследований государства и права // История государства и права. 2001. N 3.
- 6. Лядов А.О., Евсеев А.В. Методологические предпосылки исторических исследований государства и права // История государства и права. 2002. N 2.

# «Инновационные медицинские технологии», Франция (Париж), 15-22 марта 2013 г.

# Медицинские науки

САНОГЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК В ОТНОШЕНИИ РЕГУЛЯЦИИ АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ КРОВИ И ПРОЦЕССОВ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ С ПОЗИЦИЙ БИОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА

> Савин Е.И., Субботина Т.И., Исаева Н.М., Хренов П.А.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Тула, e-mail: torre-cremate@yandex.ru

Одной из актуальных проблем медицины в настоящее время является ее персонализация, то есть переход от среднестатистического больного к каждому конкретному больному. Иными словами, исследуемые параметры порядка (наиболее значимые диагностические признаки) должны быть идентифицированными для каждого пациента индивидуально, а не на основе анализа стохастики [1]. В связи с этим становится интересным изучить саногенное действие стволовых клеток, активно применяющихся в медицине и в научных исследованиях, с позиций биоинформационного анализа полученных данных, что и явилось целью настоящего исслетования

Для достижения поставленной цели при изучении соотношений между лабораторными показателями, полученными у лабораторных животных с экспериментальной гипоплазией красного костного мозга (в том числе при сочетанном применении модулирующих факторов - стволовых клеток, фитомеланина, ЭМИ КВЧ), использовались как корреляционный и регрессионный анализ с последующим построением математических моделей, так и оценка данных соотношений при помощи правила «золотого сечения». Проведение экспериментальных исследований осуществлялось на беспородных крысах обоих полов в возрасте от 3 до 6 месяцев. Моделирование у животных экспериментальной гипоплазии красного костного мозга проводилось путем внутривенного введения им цитостатика фторурацила в дозировке 0,1 мл на 150 г веса животного. Контрольную группу составили крысы, содержащиеся в стандартных условиях вивария и не подвергавшиеся какому-либо дополнительному воздействию. Экспериментальные животные были разделены на несанированных животных, подвергшихся воздействию фторурацила и на несколько серий санированных животных, подвергшихся кроме воздействия фторурацила изолированному, а также сочетанному введению стволовых

клеток, фитомеланина и облучению ЭМИ КВЧ в различных комбинациях. На седьмые сутки по окончании каждой серии эксперимента у всех животных осуществлялся забор для проведения исследований гистологического материала красного костного мозга, селезенки, печени, а также крови. Указанные выше методы математической обработки результатов проводились в отношении показателей состояния гуморальных факторов гемостаза - времени свертывания крови, времени рекальцификации плазмы, концентрации фибриногена и растворимого фибрина, концентрации гепарина, активности антитромбина III, активности плазмина, а также показателей, отражающих уровень свободно-радикального окисления - концентрации гидроперекисей липидов, малонового диальдегида, антиокислительной активности плазмы, активности каталазы и супероксиддисмутазы.

Результаты исследования показали, что добавление к введению стволовых клеток одного или сразу двух модулирующих факторов (фитомеланин, ЭМИ КВЧ) при воздействии на экспериментальную гипоплазию красного костного мозга приводит к созданию неравновесной системы, характеризующейся формированием протяженных корреляций между физиологическими последовательностями, определяющими переход от патологических зависимостей к гомеостатическим показателям. Эффективность применения стволовых клеток в сочетании с другими модулирующими факторами подтверждается соотношениями, максимально приближающимися к «золотому вурфу» и, как следствие, к показателям контрольной группы. При изучении гистологической картины красного костного мозга, селезенки и печени у животных, подвергшихся воздействию стволовых клеток в сочетании с введением ЭМИ КВЧ и фитомеланина выявлено значительное изменение микроскопической картины по сравнению с несанированными животными - отмечается активная клеточная пролиферация, отсутствуют нарушения микроциркуляции. Морфологические срезы исследуемых органов напоминают таковые, полученные в контрольной группе.

Изолированное воздействие на организм исследуемых факторов, а также сочетанное воздействие фитомеланина и ЭМИ КВЧ (без введения стволовых клеток) не оказывает выраженного модулирующего эффекта на восстановление морфологической картины красного костного мозга, селезенки и печени, а также активности свободно-радикальных процессов и процессов регуляции агрегатного состояния крови,

что подтверждается установлением в системе лабораторных показателей устойчивого патологического равновесного состояния с типом корреляции, соответствующим патологическим последовательностям [2].

Таким образом, при изучении с позиций биоинформационного анализа проведенного нами экспериментального исследования механизмов патогенетического воздействия стволовых клеток на гипоплазию красного костного мозга, вызванную введением в организм цитостатиков, было установлено, что достижение максимального уровня (соответствующего данным, полученным в контрольной группе) восстановления морфологической картины красного костного мозга, селезенки и печени, а также восстановления лабораторных показателей гемостаза и свободно-радикального окисления происходит в том случае, если будет получена неравновесная система между всеми исследуемыми показателями, так как такая система характеризуется разрывом устойчивых патологических корреляционных связей.

### Список литературы

- 1. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Том IV / под ред. А.А. Хадарцева, В.Г. Тыминского, С.Н. Гонтарева. Тула: Изд-во ТулГУ Белгород: 3AO «Белгородская областная типография», 2012.-C.143.
- 2. Воздействие модулирующих факторов на формирование равновесных состояний в условиях необратимого патологического процесса (экспериментальное исследование): монография / Е.И. Савин [и др.]. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 146 с.

# «Экономический механизм инновационного развития», Австралия, 26 марта - 6 апреля 2013 г.

#### Экономические науки

# СПЕЦИФИКА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ СФЕРОЙ КУЛЬТУРЫ ЮЖНОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Нагорная В.А.

ЮУрГУ, Челябинск, e-mail: nagornaia.victoria@yandex.ru

Министерство культуры Челябинской области является исполнительным органом государственной власти Челябинской области, основной задачей которого является реализация на территории Челябинской области государственной политики в сфере культуры и искусства, охраны исторического и культурного наследия Челябинской области.

В соответствии с Положением о Министерстве культуры, одна из его основных функций – разработка самостоятельно или совместно с заинтересованными органами исполнительной власти, органами местного самоуправления, творческими союзами, национальными культурными центрами, общественными объединениями, научными и образовательными учреждениями, деятелями культуры и искусства областных целевых программ в сфере культуры и искусства и обеспечение их реализации. В Министерстве культуры Челябинской области для разработки нового программного документа была создана рабочая группа, в состав которой вошли ученые Челябинской государственной академии культуры и искусств, специалисты Министерства культуры и подведомственных организаций, представители национально-культурных центров и творческих союзов. Работа по формированию проекта «Программы развития культуры Челябинской области (2006-2010 гг.)» основывалась на изложенной в данной работе методике программно целевого проектирования в контексте системного подхода к управлению в сфере культуры. Основываясь на документах федерального уровня: Концепции и Федеральной целевой Программе «Культура России (2006–2010 гг.)», «Основных направлениях государственной политики по развитию сферы культуры и массовых коммуникаций в РФ до 2015 года и плана действий по их реализации», а также «Основных направлениях реализации Концепции социально-экономического развития Челябинской области до 2010 года», анализе состояния сферы культуры Челябинской области, основная цель развития культуры сформулирована как повышение уровня и качества жизни населения Челябинской области через:

- формирование посредством культурной деятельности узнаваемого позитивного образа Челябинской области в российском и мировом пространстве культуры;
- повышение доступности, качества, объема и разнообразия услуг в сфере культуры и искусства;
- развитие сети учреждений культуры и искусства и их модернизация;
- поддержку творческих сил и создание условий для реализации их потенциала.

По результатам деятельности мониторинга проводимого Министерством культуры Челябинской области и опубликованными в информационно- методических материалах за 2012 год мы выделили следующие показатели и проанализировали их:

Результаты деятельности муниципальных библиотек. По городским округам книгообеспеченность на 1 жителя 3,3 экземпляра — в 2010, 3,2 экземпляра — в 2011 году, доля электронных изданий от общего объема библиотечных фондов — 0,2% — в 2010, 0,25% — в 2011 году. Наблюдается увеличении доли электронных изданий от общего объема библиотечных фондов.

Количество экземпляров новых поступлений в библиотечные фонды на 1 тысячу человек населения уменьшилось с 85 до 71 экземпляров. Охват библиотечным обслуживанием по городским округам остался стабильным в 2010-2011 году - 32,3%. По муниципальным районам Челябинской области количество библиотек сократилось с 682 до 680, всего по центральной библиотечной системе с 908 до 902 - на 6 библиотек стало меньше за 2010-2011 год, фонд библиотек тоже уменьшился с 15,399 до 15113 экземпляров. Доля электронных изданий от общего объема библиотечных фондов возросла с 0,16 до 0,19%. Наблюдается тенденция к незначительному снижению обновления фонда библиотек на 0,2% за 2010-2011 годы. Количество экземпляров новых поступлений уменьшилось со 102 до 85 на 1 тысячу человек населения по центральной библиотечной системе. Охват библиотечным обслуживанием по ЦБС незначительно увеличился с 37,3 до 37,6% по ЦБС за счет увеличения охвата библиотечным обслуживанием с 49,2 до 50,9%.

Таким образом, можно сделать следующие выводы. Ежегодно каждая библиотека области получает около 100 новых книг, но этого явно недостаточно, важно не простое увеличение фонда а его качественный состав, ориентированный на потребности читателей – 1/3 населения муниципальных и городских округов. Библиотека и сегодня продолжает оставаться социально значимым институтом, большинство пользователей считают ее культурным и информационным центром, местом интересного общения и времяпрепровождения, наполненным и содержательным отдыхом. В связи с информатизацией необходимо увеличение доли электронных изданий от общих библиотечных фондов, а также оснащение библиотек компьютерными залами, внедрение по области и городским округам электронной системы обслуживания библиотек, позволяющей выходить на областные публичные библиотеки с использованием их фондов. Необходимо вести для библиотекарей систему обучающих семинаров для овладения новыми информационными технологиями. Необходимо также обновить базу учебных пособий, учебников для системы среднего профессионального образования в рамках ее реформирования.

Выводы: Из проводимых с читателями анкет опросов было выявлено следующее: Читатели положительно относятся к тенденциям компьютеризации библиотек и использовании электронной информации. Наблюдается самостоятельность читателя в формировании круга чтения, независимо от накопленных старшим поколением шаблонов и стандартов, но многие функции чтения остаются непонятными и невостребованными для современной молодежи. Библиотеки сегодня выполняют роль территории выравнивания социальных возможностей детей. Необходимо создавать информационные

сайты союзов творческих деятелей, отдельных авторов, книгоиздателей, книгораспространителей, обеспечить преемственность культурного опыта поколений, библиотеки должны стать центрами толерантности, т.е иметь в своих фондах литературу на разных языках жителей региона и центрами формирования компетенций в профессиональной деятельности, а также иметь фонды по региональной литературе, проводить лекции и обучающие семинары, встречи с писателями и литературно-творческой интеллигенцией, организовывать конкурсы литературного мастерства, выстраивать работу в рамках основных направлений региональной и общероссийской культурной политики.

Результаты деятельности муниципальных музеев и выставочных залов. Количество музеев и выставочных залов в 2010 в 2011 году по городским округам остается стабильным в 2010- $2011 \, \text{году} - 16$ , по муниципальным районам - 31. Всего по области 47. По муниципальным образованиям объем основного фонда единиц хранения увеличился с 400534 до 641466, почти на 241000 экземпляров, число музейных предметов, внесенных в электронный каталог увеличилось со 140260 до 261202 единицы по области, количество выставок проведенными музеями по области увеличилось с 940 – в 2010 до 1006 – в 2011, количество посещений по области - увеличение с 557,82 - в 2010 до 632,33 - в 2011 на одну тысячу человек. Всего по области уровень посещаемости увеличился с 11,9 до 16,5%.

Выводы: Таким образом, в области действует 47 музеев и выставочных залов. Как показывают результаты работы за год, в области растет интерес к музейному делу, создаются виртуальные музеи в рамках работы экспериментальных площадок. Историко-культурное наследие Челябинской области является одним из значительных потенциальных ресурсов ее развития. На базе достопримечательных мест Аркаим и Игнатьевская пещера создаются историко-культурные заповедники, заповедник Уразаевский создан в Троицком районе. Идет реставрация и восстановление уникальных памятников архитектуры, храмов и церквей. Финансовые ресурсы, направленные на сохранение историко-культурного наследия обеспечивают возможность проведения ремонтно-реставрационных работ на 12-15 объектах культурного наследи областного значения. Есть точки роста связанные с организацией культурного туризма, причем эта деятельность развивается как учреждениями культуры, так и бизнес-структурами. Особенно это характерно для территорий горнозаводского Урала: Аша, Сатка, Златоуст, Миасс, Нагайбакский, Брединский, Чебаркульский район, Магнитогорск - где активно используется в качестве объектов туристического интереса историко-культурное наследие и памятники природы.

Культурно-досуговая сфера области имеет следующие показатели: Охват населения клубными формированиями по области - 2,4%, количество культурно-массовых мероприятий за 2010 год - 117837, за 2011 год - 115883, т.е наблюдается тенденция к снижению количества мероприятий, число посещений культурно-массовых мероприятий на платной основе тоже сократилось с 1521 (2010) до 1402 (2011), количество клубных формирований за 2010-2011 год уменьшилось с 5741 до 5663. Наблюдается тенденция к снижению культурно-досуговых учреждений с 854 (2010) до 848 (2011). Таким образом, можно сделать выводы, что сеть учреждений культурно-досугового типа нуждается в материально-техническом оснащении, изменении структуры расходов для обеспечения возможности более активного участия конкурсно-фестивальном движении, обучении кадров клубных работников.

Кадровый состав учреждений культуры муниципальных образований по результатам мониторинга Министерства культуры Челябинской области: доля основного персонала специалистов имеющих высшее и среднее профессиональное образование увеличилось в 2010 году их было -81,5%, в 2011 году -84,6%, меньше всего процент таких специалистов в культурно-досуговых учреждениях области 67,4% в 2010 году, 69% – в 2011 году и библиотеках – 75% (2010), 74% (2011), работники музеев имеют высокий процент образованных специалистов -98% – в 2010, 93% – в 2011, самый большой процент специалистов с высшим и средним профессиональным образованием в детских школах искусств 100% – в 2010, 99% – в 2011 году.

Совершенствование кадрового потенциала является ключевой задачей любой системы, стремящейся к успеху. Поэтому работа с кадрами, создание многоуровневой образовательной системы, системы непрерывного образования, системы мотивации к творчеству - одна из стратегических задач культурной политики региона. Необходимо: Активизировать возможности учебных заведений по научному сопровождению деятельности учреждений культуры через проведение конференций, совещаний, лабораторий, семинаров по важнейшим проблемам культурной практики, подготовить и принять программы в которых найдут решения вопросы повышения уровня образования и квалификации, создания системы морального и материального стимулирования работников культуры, воспроизводства кадровых ресурсов, создание системы мер поощряющих повышение образовательного уровня.

Если говорить об информатизации учреждений культуры, то 88 библиотек по муниципальным районам имеют выход в интернет, 184 по области из 902 библиотек. Учреждения дополнительного образования выход в интернет —

54 по муниципальным районам, 88 по области, всего по области 133 школы дополнительного образования. Музеи — 28 музеев имеет выход в интернет из 47 по области. Выход в интернет — каждая 5 библиотека, школы дополнительного образования — каждая 2 школа, каждый 2 музеи.

На 2011 году в библиотеках области их 1241 компьютеров (всего библиотек 902 по в учреждениях дополнительного образования 713 (всего 133), в музеях -169 (в 28 музеях), в культурно-досуговых учреждениях - 703 из 848 по области. Таким образом по статистике больше всего компьютеров насчитывается в музеях – 6 компьютеров на 1 музей, на каждую библиотеку области приходится 1,5 компьютера, 1,4, компьютера приходится на каждое учреждение дополнительного образования. В среднем - 1 компьютер на каждое культурно-досуговое учреждение области. Отсюда мы можем сделать выводы, что информатизация учреждений культуры - это большая работа, которая должна будет проделана в ближайшем будущем: необходимо увеличение выхода в интернет в библиотеках, школах дополнительного образования, в музеях, на сегодняшний день существуют такие учреждения доп.образования которые вообще не имеют выхода в интернет. Создание виртуальных музеев, сайтов, веб-страниц, размещение информации в оболочке Moodl просто невозможно с таким материально-техническим оснащением компьютерными ресурсами в области.

Таким образом, мы провели исследование, источником аналитической информации которого, о проблемах и состоянии культуры региона стали материалы научно-практических конференций, посвященных проблемам национальной политики, краеведения, организации художественного образования, состояния традиционной народной культуры, информационно-методические материалы мониторинга Министерства культуры Челябинской области. На основании полученного и проанализированного материала выявлены некоторые особенности и основные тенденции развития культурной жизни региона в последние годы.

В современных условиях в отношении сферы культуры четко вырисовался круг вопросов проблем важнейших вызовов времени, адекватные ответы на которые необходимо учесть уже сегодня при реализации культурной политики региона.

Вызовы времени глобального уровня:

1. Размывание культурного своеобразия стран и регионов является необратимого процесса мировой глобализации. В этой связи национальным и региональным культурам, стремящимся отстоять свою идентичность необходимо укреплять запас собственной прочности. Устойчивая культура способна не только противостоять, но и обогатиться за счет глобализации.

2. Рост информационно-культурный потребностей и расширение информационно-культурного сектора экономики становится магистральной линией эволюции постиндустриального общества и смыслом культурной деятельности. Необходимо обеспечить подход в развитии сферы культуры в русле данной мировой тенденции, которая связана с повышением значимости интеллектуального труда и ценности культурного развития человека.

Вызовы времени общероссийского уровня:

Отечественная культура развивается в сложных условиях, в которых многие старые идеологические догмы утратили свое значение, а новые ценности и социальные установки еще не сформировались. В данной ситуации требуется культурная политика с ясно выраженными и зафиксированными стратегическими целями.

Существенные подвижки последнего времени в направлении структурной, социальной и экономической политики государства определены как передача полномочий от центра в регионы. В Проекте концепции Федеральной целевой программы «Культура России 2006–2010 региональным целевым программам отводится особое место в модернизации культурной жизни страны. Дополняя цели федеральной программы, задача регионов обеспечить эффективное развитие сферы культуры как единого комплекса федеративного государства.

Необходимо утвердить перелом во взглядах на сферу культуры, которая должна рассматривать не только как производитель и хранитель культурных ценностей, но и как сектор экономики, обеспечивающих рост занятости и способствующий развитию других отраслей хозяйства.

Требуется приведение отрасли культуры в соответствие с новым социально-экономическим устройством общества. Приоритет в финансировании отрасли должен отдаваться социальному заказу, исходя из качества и объема оказываемых услуг. Это вызывает к жизни проблему необходимости существенного повышения уровня управленческой компетенции руководителей высшего и среднего звена отрасли.

Вызовы времени регионального уровня:

На современном этапе политически и экономически востребованными стали темы региональной идентичности и специфика. Культура и символические образы территории в прагматическом аспекте выступают как важнейшая составляющая имиджа региона.

Требуют решения назревшие проблемы в нормативно-правовом, материальном обеспечении и финансировании сферы культуры социальному статусу квалифицированного специалиста, приводящее к недостатку и текучести кадров на объектах социально-культурной инфраструктуры, отставание объемов выделяемых бюджетных ассигнований на техническое оснащение от реальных потребностей отрасли в целом.

3. Ощущается недостаточность ярких творческих проектов в деле пропаганды историко-культурных традиций, в индивидуальном воспитании патриотического сознания и гражданственности молодых людей, необходимо усиление деятельности по предотвращению национальной культурной обособленности диаспор, повышение уровня толерантности у жителей региона, в связи с многонациональным населением (120 национальностей), проживающих на данной территории.

# «Актуальные проблемы науки и образования», Куба (Варадеро), 20-31 марта 2013 г.

#### Искусствоведение

# СПЕЦИФИКА ТЕАТРАЛЬНОЙ ЭКСКУРСИИ (НА ОСНОВЕ ЭКСПОЗИЦИЙ ТЕАТРАЛЬНЫХ МУЗЕЕВ)

Портнова Т.В.

Институт Русского театра, Москва, e-mail: tatianaportnova@bk.ru

Театр, как никакой другой вид искусства отражает окружающую действительность в очевидно доступных восприятию формах самой жизни. В этой доступности кроется особенность его идейно-эстетического воздействия, диалектика взаимоотношений театрального произведения со зрителем, секрет наиболее активного чувственного восприятия, основанного на сопереживании герою и автору.

Однако восприятие театрального образа – достаточно сложный процесс, требующий повышенной сенсорной активности, деятельной

работы воображения, ассоциативного мышления, определенной культуры чувств и соответствующий интеллектуальной подготовки. На решение этих задач направлены театральные экскурсии, обладающие своими особенностями. «Специфика театрального искусства выдвигает перед театральной экскурсией свои требования, она как бы становится связующим звеном между человеком и театром»<sup>1</sup>.

Поистине безграничен круг жизненного материала (объектов), из которого могут черпать свои темы авторы для театральных экскурсионных программ. Театральные экскурсии могут быть обзорными и конкретно-тематическими, городскими, загородными, музейными. Последние имеют особое значение, т.к. наиболее ярко

 $<sup>^{\</sup>rm 1}$  Сичинаева В.А. Экскурсионная работа. – М., 1981. – С. 71.

раскрывают суть театрального искусства, его мастеров, процесс подготовки спектаклей и др. Фонды музеев содержат богатые документальные материалы об истории театров.

Можно выделить три типа театральных музеев: музеи широкого профиля во всем его объеме; музеи при театрах, более узкой направленности, имеющие постоянные экспозиции, собирающие материалы, связанные с историей развития данного театра и его труппы; музеи мемориального типа, посвященные жизни и творчеству выдающихся деятелей театрального искусства (артистам, режиссерам). Экспозиции наиболее известных театральных музеев: театрального музея им. А. Бахрушина (Москва), музея театральной и музыкальной культуры (Санкт-Петербург), Парижского театра «Гранд-Опера», Миланского театра «Ла-Скала», Лондонского театра «Ковент-Гарден», Нью-йоркского «Метрополитен-Опера», музея Государственного Академического Большого театра в Москве и Мариинского театра в Санкт-Петербурге основаны на зрелищной природе театрального искусства с его конкретикой. В таких музеях находятся довольно большие архивы, где хранятся рукописные материалы, планы, режиссерские разработки к постановкам спектаклей, свидетельствующие о подготовительном процессе.

Более камерный характер носят мемориальные музеи (Дом-музей К.С. Станиславского, дом-музей М. Ермоловой, музей-квартира Г.С. Улановой и т.д.). Мемориальный музей, как правило, представляет театрального деятеля в самых разных проявлениях его характера, передает ту обстановку, где жили и творили известные личности. Экспонаты таких музеев по истечении времени становятся бесценными как редчайшее свидетельство их дарования, особенно когда забываются многие страницы театральной истории, экскурсанты (любители театра) охотно встретятся с теми явлениями, каким были эти артисты для нашей культуры. Этой важной благородной задаче собрание театрального музея служит всем своим образным информационным материалом, всей своей четкой структурой. Знание профиля музея учитывается экскурсоводом при подготовке материала экскурсии.

Существует три различных варианта проведения музейной театральной экскурсии: хронологический, когда предметы показываются в той последовательности, в какой развиваются связанные с ними события, тематический, при котором в соответствии с требованиями раскрытия темы, и комплексный, т.е. тематикохронологически. Вместе с тем выбрав для себя тот или иной вариант, сформулировав для себя предстоящую цель, важной проблемой в работе над экскурсией станет принцип отбора материала (особенно это касается больших экскурсий)

и его смысловая организация. Обычно экскурсовод оказывается перед двумя возможными интерпретациями материала: документальной и образно-творческой.

Учитывая тот факт, что структура театральных коллекций включает в себя такие компоненты как: экспонаты, касающиеся разновидностей театра (драмы, балета, оперы), а так же режиссуры, актерского искусства, сценографии, технику сцены, аудио и видеозаписи, архивные (источниковедческие) и библиографические отделы.

Каждый экскурсовод, который берется за разработку театральной музейной экскурсии, должен обладать темпераментом публициста, чтобы активнее воздействовать на необходимое восприятие документального материала (фотографий, рисунков, рукописных материалов) экскурсантами. Это вносит в изложенные материалы ощущение правды, искренность, наглядность правды, но очень часто, переизбыток документализма и констатирование фактов сопровождается потерей образности и зрелищности. Экскурсию, связанную с искусствоведческой тематикой нельзя отождествлять с публицистическим трактатом, в нем непременно должно присутствовать художественное обобщение фактов и явлений действительности. Именно жизненное содержание, связанное с личностями, ролями, должны предстать перед зрителями в различных сочетаниях с образно-метафорическим их осмыслением, ибо здесь иные, чем в экскурсиях на историческую тему подобно актерской игре, ощущение, концентрация образа. На эту особенность указывает А. Зись: «Актер - главный выразитель специфики сценического искусства, носитель его неповторимых, ... ему одному свойственных черт»<sup>2</sup>. Действительно театральный образ – гармоническая система. В ней выверены и уравновешены соотношения внешних и внутренних признаков воплощаемой роли частного и общего. Живая самодвижущаяся модель действительности. «Театр не может существовать вне времени, вне пространства и вне эффекта присутствия на сцене живого человека, ибо именно им, актером, формируется в театре и время, и пространство, и движение»<sup>3</sup>.

Все излагаемое в театральной экскурсии как бы постоянно проецируется на исторический фон, что сообщает им масштабность, убедительность, высокую достоверность. Искусство актера или режиссера оценивается в контексте исторического времени, на фоне широкой общественной и художественной панорамы, в единстве спектаклей, в созвучии со своей школой, судьбой коллектива. Проблема историзма художественного мышления экскурсовода на современном этапе движения нашего общества является одной из ключевых для развития экскурсий данной тематики. Важная сторона этой

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Зись А. Виды искусства. – М., 1979. – С. 74.

³ Там же. – С. 74.

проблемы — как проявляется взгляд современного специалиста на события театрального прошлого. И особенно ценно то, когда в сюжетах, подсказанных историей и избранных для своего экскурсионного рассказа, мы встречаемся с ясно выраженной творческой позицией, с отчетливым присутствием в изложении самого автора.

Таким образом, необходима эрудиция экскурсовода, глубокое знание им исторических деталей, сочетающиеся с актерскими особенностями, с умением сухие факты старинных хроник переплавить в живую плоть неповторимого рассказа.

Большие возможности для осуществления принципа связи теории с жизнью дает экскурсоводу прием сравнения, при котором экскурсанты полнее и глубже осознают происходящие изменения. О двух разных исторических отрезках времени, в которые жили выдающиеся артисты и режиссеры. Та дистанция, которая определяет их творческие жизни, определяет стилистическую границу между ними.

Помимо рассказа, показ и демонстрация являются важнейшей составляющей частью любой, в том числе театральной экскурсии. Показ — это представление доступа к осмотру экспонатов. Демонстрация — это показ предметов в действии или движении. При этом показ выступает как общий «метод информирования», а демонстрация — как дополнительный способ доказательства и убеждения. Если прямой статичный показ служит для того, чтобы проинформировать посетителей о присутствии на выставке предметов, произведений, то цель демонстрации — наилучшим способом раскрыть их особенности.

Как отмечалось, театральный музей, как правило, располагает экспонатами рукописно-документального характера (книги, записи либретто спектаклей, фотографии сцен из спектаклей, артистов и т.д.) и изобразительными источниками (эскизы декораций и костюмов, видеозаписи). Отсюда понятие о личности актера, характере его актерского пути предполагает возможным для экскурсовода по крайней мере два основных истолкования. В одном случае можно говорить о пути актера, режиссера прежде всего как и его позиции, его кредо, избранных им морально и идейно-эстетических принципах, в другом - как о его развитии (эволюции) творчества. Театральная экспозиция музея очень разнообразна и каждая из её граней могла бы стать предметом для отдельного разговора. Остановимся кратко на каждой из них. Подавляющее большинство театральных экспозиций могут занимать документы и художественные фотографии, предоставляющие кадры, запечатлевающие мир театра таким, каким его видит объектив фотоаппарата. Фотографии имеют большое документальное и художественное значение, поскольку дают зримое представление о деятелях театра, наследие которых сыграло большую роль в культуре той или иной страны. Музейные работники и театральные критики широко обращаются к жанру графического, живописного или скульптурного театрального портрета, которые будучи постоянным свидетельством о жизни и творчестве артистов словно перекрывают пространство и время, оставаясь навсегда составной частью изобразительного наследства. Образы артистов в художественных произведениях становятся чем-то неотрывным от духовной интерпретации авторов-художников.

Здесь часто приходиться сталкиваться с глубоко закономерным парадоксом словесной передачи своего личного художественного восприятия. Поскольку чем восприятие индивидуальнее, чем оно выше по духовному уровню, тем ярче и полнее в рассказе об актере выступает личность самого рассказчика, и здесь важно повествователю не заслонить своего героя и не подменить его ярким созданием своего богатого и профессионально подкованного воображения.

Во многом объясняет успех и достоинство театрального спектакля высокий уровень изобразительной культуры, в частности художественное решение такого немаловажного компонента как костюм и декорация. Художник-декоратор - человек театра, представитель древнейшей театральной профессии, значение которой неуклонно возрастает с эволюцией искусства сцены. Основная концепция декорационного искусства - это эмоциональная взаимосвязь оформления, театральным действием. Эскизы костюмов и декораций, выставок несут в себе энергетику замыслов, идей, художественных фантазий. «Театр целиком опирается и опирается на условные формы выражения, у них генетическая предрасположенность к приемам условной режиссуры»<sup>4</sup>. Эскизы декораций к спектаклям содержат тот переход, когда смыкается индивидуальный, выдуманный условный мир с реальной действительностью. Крупнейшие художники сценографии представлявшие в экспозициях музеев раскрывают перед зрителями широкую панораму образов спектаклей, структуру их поэтики, цвето-световую режиссуру. Утверждение трехмерности на сцене влекло за собой возвращение в театр макета, которые часто экспонируются на выставках. Сценическое оформление в них мыслится объемнее, театр словно стремится к постижению собственной структуры. Линии, цвет, фактура, форма, перспектива, пространство и движение актера становится в таких экспозициях основой содержательного осмысления.

Поиски костюма являются серьезной стадией в работе театрального художника и актера над образом. Костюм в театре также же есть произведение искусства, входящее составной

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Харитонов В.В. Взаимодействие искусств. – Екатеринбург, 1992. – С. 124.

частью в сценографию спектакля. Произведение сложное по своей природе (хотя иногда и простое по форме) строится по собственным композиционным принципам, законам пластической организации, со своим богатым выразительным языком. Одежда персонажей на сцене взаимодействует как с актерским рисунком ролей, так и шире - с авторской мыслыю. Делая акцент на актере, его психологическом состоянии художник в своих эскизах как бы открывает эстетическую ценность композиции, позволяя ощутить пространственность пластики, многогранность форм и силуэтов костюма. Обращает на себя внимание и такая особенность костюма в театре, как его предметно-материальная близость к декорациям. Нередко он выполняется из тех же материалов, что и пространственная сценическая среда. Их художественное стилистическое взаимодействие достигается техническими живописными средствами. Искусство театрального костюма, формировавшееся в процессе развития театра, получая мощный импульс от первых крупных работ мастеров старшего поколения, складывается в самобытную школу мастерства художественно-пластического осмысления содержательных ценностей сценического образа. Обозревая часть экспозиций, связанную с декорациями и костюмами у экскурсантов появляется ассоциативный круг представлений, когда они видят материальное воплощение художественных замыслов. Вместе с тем декорационные средства восстанавливают исторический облик спектаклей. Учитывая неподвижный характер эскизов в ходе просмотра экскурсовод имеет возможность подробнее остановиться на основных режиссерских темах, на темпо-ритмическом рисунке образов, чтобы акцентировать и выделить значение изобразительного рисунка в данном фрагменте или в спектакле в целом.

Есть еще один вид экспозиционного материала - видеофильмы (исторические, хроникально-документальные ленты, отрывки), демонстрируемые в залах театральных музеев. Часто это интервью с артистами, режиссерами, художниками, фрагменты постановочной работы, репетиций. Такие фильмы становятся мощным художественным компонентом экскурсий, поскольку сила их в достоверности. Они значительно повышают эффект восприятия материала, могут служить введением и демонстрироваться до его непосредственного изложения. Фильм сразу же помогает создать положительный психологический настрой, дает возможность слушателям войти в предмет разговора, подготавливая почву для дальнейшей экскурсионной программы. В кадрах фильма более прямо и непосредственно отражен жизненный материал. Здесь нагляднее обнаруживается связь образа с прообразом.

Наконец, не менее интересным экспонатом на выставках театрального музея являются театральные афиши и плакаты. Вместе с историей развития театра выросла целая область сценической рекламы, расширяя сферу своего влияния и вовлекая в процесс взаимного общения все большее количество зрителей. Литографированный рисованный плакат, выполненный первоклассными мастерами, вторгается на улицы, расцвечивая, иллюминируя городскую среду в XIX веке в Германии, Англии, Франции, Голландии, Бельгии, США. Декоративная система стиля модерн особенно заметно проявилась в плакатах к балетам «Русских сезонов» С. Дягилева в конце XIX— начала XX вв.

Театральный плакат — это документ своего времени, зримый, вещный, обладающий своими психологическими и эстетическими качества достоверности. Жанр плаката, снабженный информационной текстовой частью — порой это более убедительный документ, чем фотография, которая до некоторых пор считалась наиболее веским и неопровержимым носителе подлинности.

Итак, экспозиция театральных музеев, построенная по хронологическому принципу, от историков зарождения театра до сегодняшнего дня демонстрирует разнообразие форм, стилей, жанров, методов, столь характерных для вечно меняющихся течений в искусстве, предполагают поиски каждым художником своего индивидуального почерка, позиции, манеры. Оценить такое разнообразие невозможно без истинной внутренней культуры, единства ума и эмоций. Увиденный в театральной экспозиции материал в целом образует тот самый «дивертисмент», который заслуживает особое внимание именно он остается в памяти экскурсантов. После просмотра экспозиционных залов слушатели оказываются в крайне опосредованных связях с выставочными экспонатами и в предельно непосредственных с экскурсоводом. Музейная выставка - отправная точка экскурсии, а впечатление от нее - конечная.

Как мы пытались показать, позиция экскурсовода в итоге становится важным существенным синтезирующим конструктивным фактором, который оказывает влияние на конечный результат зрительского восприятия такой специфической сферы, как театральная экскурсия.

# Список литературы

- 1. Сичинаева В.А. Экскурсионная работа. М., 1981. C. 71.
  - 2. Зись А. Виды искусства. М., 1979. С. 74.
  - 3. Там же. С. 74.
- 4. Харитонов В.В. Взаимодействие искусств. Екатеринбург, 1992. С. 124.

# «Фундаментальные исследования», Доминиканская республика, 13-22 апреля 2013 г.

# Биологические науки

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТОТИПА ЧЕЛОВЕКА

Петренко В.М.

Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Морфологическая конституция или соматотип (СТ), по общему мнению, определяется соотношением развития тела в длину и ширину; наиболее важными с конституциональной точки зрения антропологическими величинами являются рост, вес и окружность груди (Гаухман С.Л., 1929). В течение онтогенеза и филогенеза пропорции тела изменяются благодаря уменьшению относительной длины туловища и удлинению конечностей (Геселевич А.М., 1929). Форма человеческого тела колеблется в различных пределах, при изучении этих вариаций важны размеры тела и его частей. На первом плане стоит рост, кроме размеров тела известную роль играет его вес (Лысенков Н.К., Бушкович В.И., 1933). Тип телосложения складывается из внешних очертаний и пропорций, являющихся отражением различной у каждой особи массы скелета, органов и соединительной ткани. Основным признаком, позволяющим произвести выделение типов телосложения, В.Н.Шевкуненко была избрана относительная длина туловища (Шевкуненко В.Н., Геселевич А.М., 1935). Исключение промежуточных СТ в классификации А.М. Геселевича, принятой в СССР/России, привело к расплывчатости определений основных СТ. Впрочем, это отмечается и при описании их вариантов в детализированных классификациях. Еще Aschner предлагал различать узкий, средний и широкий СТ (БМЭ, 1959), a P. Mates – 2 крайних СТ – широко-короткий и длинно-узкий (Геселевич А.М., 1929). П.Н. Башкиров (1962) писал о СТ: долихоморфия (ДСТ) - преобладание продольных размеров, короткое туловище; брахиморфия (БСТ) преобладают поперечные размеры, короткие конечности

Анализ литературных данных о СТ позволил мне сделать следующие выводы.

- 1. СТ определяется в первую очередь длиной тела, абсолютной (l) и относительной (l/h).
- 1а. Остальные параметры «уточняют» морфологическую картину.
- 2. Длина (I) и ширина (h) тела находятся в обратной зависимости (закон сохранения объема): ДСТ (долихоморфный) длинное, узкое тело; БСТ (брахиморфный) короткое, широкое тело; МСТ (мезоморфный) «среднее» тело.

- 2а. Изменение 1 и h происходит не всегда строго пропорционально. Поэтому регистрируются различные отклонения в морфогенезе тела и его частей, а в результате разные варианты основных СТ и промежуточные СТ, в т.ч. диспропорциональные, дисгормональные и т.д.
- 3. Состояние скелетной мускулатуры (СМ), костей и подкожного жирового слоя (ПЖС) обычно дополнительные, но важные показатели для определения типа конституции, в т.ч. вариантов основных и промежуточных СТ, их возникновения и трансформаций.
- За. Степени развития СМ и ПЖС часто находятся в обратной зависимости. Рабочая (тяжелый труд) гипертрофия СМ сопровождается утолщением костей, расширением грудной клетки и утоньшением ПЖС. Гиподинамия приводит к обратным процессам (генотип ↔ фенотип).

С этих позиций попробуем проинтегрировать ряд известных, но, конечно, далеко не всех классификаций типов конституции и СТ человека:

- 1) астеническая конституция ~ типичный ДСТ длинное, узкое тело с плоской грудной клеткой, острый подгрудинный угол, слабое развитие СМ и ПЖС;
- 1а) респираторный тип С. Sigaud (1914) ~ ДСТ/МСТ цилиндрическая, слегка уплощенная грудная клетка, т.е. длинное, среднее по h тело с довольно хорошо развитой СМ. Предполагаемое развитие: генетически астеник, но при хороших условиях жизни и большой нагрузке на тело, особенно на грудную клетку, произошел сдвиг в сторону МСТ;
- 1б) церебральный тип С. Sigaud (1914) ~ ДСТ/МСТ среднее по l и h тело, но с уплощенной грудной клеткой и сниженным тонусом СМ, с крупным мозговым черепом. Предполагаемое развитие: генетически МСТ, но, например, при умственном труде (череп Канта? замедленное окостенение швов) и умеренной гиподинамии произошел сдвиг в сторону ДСТ;
- 2) нормостеническая конституция  $\sim$  типичный MCT «среднее» тело с цилиндрической грудной клеткой, прямой подгрудинный угол, среднее развитие СМ и ПЖС;
- 2а) атлетический тип Е. Kretscmer (1925) ~ МСТ/БСТ «коренастый» тип, крупное туловище с широкой грудной клеткой и сильным развитием СМ, что возможно, например, в условиях длительных и больших физических нагрузок (в этот разряд может войти и так называемый андроморфный тип у женщин);
- 3) гиперстеническая конституция ~ типичный БСТ короткое, широкое тело с конической

грудной клеткой, тупой подгрудинный угол, сильно развит ПЖС. Атлетик легко может стать гиперстеником: прекращение занятий спортом, например, гиподинамия с продолжением высококалорийного питания — гипотрофия СМ и гипертрофия ПЖС. Правда, ожирение вряд ли можно считать нормой. К тому же рост индивида при этом не уменьшается: по 1 (а это ключевой параметр в определении СТ) он по прежнему относится к людям с МСТ.

Заключение. Эта маленькая работа, с моей точки зрения, позволяет показать, что уже давно назревшая необходимость упорядочить принципы определения СТ человека и классификации разных видов СТ вполне реалистична в смысле ее практической реализации. А без этого никак не обойтись при решении насущных проблем современной антропологии, главной из которых представляется оптимизация ее дальнейшего развития как науки.

# Электронные заочные конференции

# Биологические науки

# ПОКАЗАТЕЛИ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ

Ложкина Н.И., Замчий Т.П.

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, e-mail: Nata-abatsk@mail.ru, tanyazama@yandex.ru

Поддержание равновесия и координация движений – одно из важнейших условий жизнедеятельности как спортсменов, так и человека в целом. Для спорта этот тезис актуален вдвойне. Актуальность таких исследований заключается также и в том, что использование методики стабилографического контроля для оценки вестибулярной устойчивости тела спортсменов является современным диагностическим средством не только для нормальных состояний, но и различных нарушений, что позволяет использовать ее для качественной тренировки вестибулярного анализатора, координационных способностей, психофизиологической устойчивости [1, 2].

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие 56 спортсменов в возрасте от 18 до 22 лет, которые были разделены на три группы в зависимости от направленности тренировочного процесса: 1 группа — спортсмены, занимающиеся ациклическими видами спорта силовой направленности (СВС) (тяжелая атлетика, пауэрлифтинг); 2 группа — спортсмены, занимающиеся спортивными играми (СИ) (баскетбол, волейбол, теннис, футбол) и 3 группа — спортсмены, занимающиеся циклическими видами спорта (ЦВС) (легкая атлетика, велосипедный спорт). Квалификация спортсменов от 1 спортивного разряда до мастера спорта.

Исследование вестибулярной устойчивости осуществлялось с помощью стабилотренажера «Мера ST-150» (г. Москва), измерение показателей проводилось при открытых глазах и без зрительного контроля. Анализировались следующие показатели статокинезиограммы: L — длина статокинезиограммы (мм); S — площадь отклонения центра давления (ЩД) (мм²); V — скорость перемещения центра давления (мм/с), а также максимальная амплитуда отклонения ЦП по оси X и Y.

Результаты исследования и их обсуждение. Показатели L при открытых глазах у спортсменов различных специализаций находилась выше нормы — 435,3 мм, однако у спортсменов, занимающихся СИ (539,2  $\pm$  48,6 мм) и СВС (533,4  $\pm$  33,8 мм) в большей степени по сравнению с ЦВС (509,7  $\pm$  45,7 мм). При закрытых глазах длина статокинезиограммы увеличивается у спортсменов всех групп, однако в группе СИ (587,8  $\pm$  48,4 мм) несколько ниже нормы — 613,1 мм, у спортсменов СВС (616,9  $\pm$  38,3 мм) значения приближены к норме, а у ЦВС значительно превышают норму (666  $\pm$  52 мм).

При открытых глазах S выявлены достоверные различия между группами CBC ( $664,7 \text{ мм}^2$ ) и СИ ( $753,1 \text{ мм}^2$ ), ЦВС ( $675,2 \text{ мм}^2$ ) (p < 0,05). Значения данного показателя значительно превышают значения нормы ( $182,2 \text{ мм}^2$ ) во всех группах.

При закрытых глазах у спортсменов СВ спорта происходит некоторое снижение значений S (538,1 мм²), а в группах СИ (277,5 мм²) и ЦВС (235 мм²) значительно снижается и приближается к значениям нормы (258,4 мм²).

Значения V при открытых глазах у спортсменов различных специализаций достоверно не различаются и составляют в группе CBC –  $10.4\pm0.7$  мм/с, CИ –  $10.5\pm0.9$  мм/с и ЦВС –  $10\pm0.9$  мм/с и приближены к значениям нормы (9.4 мм/с).

Наименьшие значения V при закрытых глазах отмечаются в группе СИ (11,5 ± 0,9 мм/с) и соответствуют значениям нормы (11,5 мм/с), а в группах СВС (12,1 ± 0,7 мм/с) и ЦВС (13 ± 1 мм/с) несколько превышают норму.

Показатели максимальной амплитуды отклонения ЦП по оси X и Y у спортсменов различных специализаций представлены в таблице.

Таким образом, у спортсменов различных специализаций выявлены различия показателей вестибулярной устойчивости. При открытых глазах наилучшие показатели (L и V) у спортсменов ЦВС. При снижении зрительного контроля у спортсменов, занимающихся спортивными играми, отмечаются лучшие показатели вестибулярной устойчивости (S и V).

Виды спорта	Максимальная амплитуда отклонения $\Pi\Pi$ по оси $X$		Максимальная амплитуда отклонения ЦП по оси У	
Виды спорта	Открытые глаза	Закрытые глаза	Открытые глаза	Закрытые глаза
CBC	$0.4 \pm 2.1$	$-0.1 \pm 2$	$-28.8 \pm 3.4*$	$-26,3 \pm 3,2*$
СИ	$-2 \pm 1,7$	$-1,3 \pm 2$	$-15 \pm 4.9^{\circ}$	$-5,1 \pm 6,5*^{\land}$
ШВС	$-2.9 \pm 1.9$	$-3.5 \pm 2.2$	$-7 \pm 4.5*$	$-3.9 \pm 5.1$

Показатели максимальной амплитуды отклонения ЦП по оси X и Y

 $\Pi$  р и м е ч а н и е : \* — достоверность различий между группами CBC и ЦBC при открытых глазах; между группами CBC и CИ при закрытых глазах; ^ — достоверность различий при открытых и закрытых глазах в группе СИ.

Показатели амплитуды отклонения ЦП по оси X (вправо-влево) у спортсменов различных видов спорта показало, что у ЦВС и СИ больше смещен в левую сторону, а у СВС отмечается равномерное распределение ЦП вправо-влево, что связано со спецификой видов спорта. Показатели амплитуды отклонения ЦП по оси Y (вперед-назад) у спортсменов вне зависимости от вида спорта — смещен назад, но в большей степени это отмечается у СВС по сравнению с ЦВС и СИ, но при снижении зрительного контроля

у спортеменов в группах ЦВС и СИ показатели ЦП по оси Y приближаются к норме.

#### Список литературы

- 1. Болобан В., Мистулова Т. Контроль устойчивости равновесия тела спортсмена методом стабилографии // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научн. тр. под. ред. Ермакова С.С. Харьков: ХГАДИ (ХХПИ),  $2003. \text{№}\ 2. \text{С.}\ 24–33$ .
- 2. Слива С.С. Применение стабилографии в спорте // Мониторинг физического развития, физической подготовленности различных возрастных групп населения: сборник докладов Первой Всероссийской научно-практической конференции. Нальчик, 2003. С. 210–213.

# Технические науки

# РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРЕЗАЦИИ УДАЛЁННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Истратов Р.А., Овсейчик А.В., Прохоренков А.М.

Мурманский государственный технический университет, Мурманск, e-mail: aovseychik@gmail.com

В промышленной автоматизации объектов, удалённо распределенных на некоторой территории (например, котельные, тепловые пункты, устройства защиты трубопроводов и др.) а также объектов, на территории которых постоянное присутствие человека по тем или иным причинам нежелательно или экономически нецелесообразно, возникает необходимость дистанционного автоматического или диспетчерского управления и контроля. При этом должны быть решены следующие задачи:

- передача на центральный диспетчерский пункт параметров технологических объектов управления;
- передача аварийной, охранной и пожарной сигнализации;
- передача значений расхода электроэнергии, тепла и топлива;
- передача величин потенциала, напряжения и тока со станций катодной защиты;
- дистанционное управление технологическим оборудованием;
- опрос и диагностика контроллеров, управляющих узлами объекта диспетчеризации;

протоколирование всех событий (аварийных, действий диспетчера, включения и выключения исполнительных механизмов, поступления тревожных сигналов и т.д.).

В работе представлены результаты решения проблемы дистанционной передачи информации и управления удалёнными объектами с применением модемов для коммутируемой или выделенной телефонной линии, GSM модемов для сотовой связи или радиомодемов.

# Архитектура системы диспетчеризации удаленных объектов

С целью рационального построения централизованной системы мониторинга и управления удалёнными распределенными объектами и центральным диспетчерским пунктом управления возможно использование различных каналов связи: выделенную кабельную линию, ADSL, кабельный Internet, радиоканал, GSM/GPRS.

Технологию ADSL целесообразно использовать, если технологические объекты имеют стационарный телефон. Использование кабельного Internet рационально использовать в случаях, если технологический объект находится в непосредственной близости с объектами, уже подключенными к Internet кабельной линией. В случае отсутствия телефона и кабельного Internet, а также удаленного расположения объекта управления остается возможным использование беспроводных каналов связи: радиоканала (посредством радиомодемов) или каналов сотовой связи (посредством GSM/GPRS-модемов).

Рассмотрим построение автоматизированной системы мониторинга и управления удаленными, территориально-распределенными модульными котельными. Эта система диспетчеризации и управления построена как двухуровневая распределенная АСУ ТП, структура которой представлена на рис. 1. Первый уровень управления составляют локальные системы контроля и управления котельным оборудованием, построенные на базе программируемых логических контроллеров. Локальные системы контроля и управления обеспечивают решение всех функциональных задач, перечисленных выше. Верхний уровень управления (диспетчерский) представляет собой автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора/диспетчера, построенные на базе одной из SCADA-систем (КРУГ-2000, MasterSCADA, Trace Mode). APM формирует запросы к контроллерам нижнего уровня управления, получает от них информацию о ходе технологического процесса, состояния технологического оборудования котельной, состоянии помещения (пожар, превышение содержания газа, несанкционированное проникновение и т.д.), отображает эту информацию на экране монитора в удобном для оператора виде (в виде динамизированных мнемосхем, трендов, протокола сообщений), осуществляет долговременное хранение динамической информации (ведение архива) о ходе процесса, производит коррекцию необходимых параметров алгоритмов управления и установок регуляторов в контроллерах нижнего уровня.

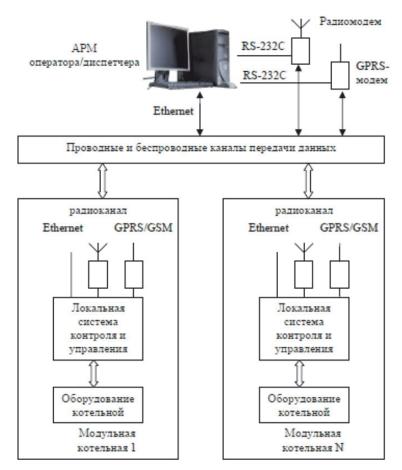


Рис. 1. Структура системы диспетчеризации и управления модульными котельными

Для организации APMa оператора/диспетчера на центральном диспетчерском пункте управления и локальных систем управления модульными котельными возможно использование практически любых каналов связи: выделенной линии, ADSL, кабельного Internet, радиоканала, каналов сотовой связи. Общая схема организации связи с контроллерами при использовании GPRS приведена на рис. 2.

#### Структура системы сбора данных и управления

Рассмотрим реализацию автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления центральными тепловыми пунктами и насосными станциями города Мурманска на базе программно-технического комплекса ДЕКОНТ. Основным его компонентом является программируемый контроллер ДЕКОНТ-182. Такой кон-

троллер может производить сбор параметров, выдачу сигналов управления и передачу этих параметров и сигналов по каналам связи. Контроллер оснащен четырьмя интерфейсами, из которых два являются универсальными и комплектуются специальными интерфейсными картами. ДЕКОНТ поддерживает любой тип модемной связи — по выделенным и коммутируемым линиям, связь по каналам RS232 и 485, радиосвязь. Имеется возможность подключения GSM и GPRS передатчиков. На рис. 3 представлена

структура системы на базе модулей Деконт с использованием глобальных сетей, где приняты следующие обозначения:- ETHERNET — среда передачи Ethernet, включая репиторы, маршрутизаторы, радиоудлинители и т.д.; — GPRS — зона действия сотового оператора с поддержкой GPRS; — De — контроллер ДЕКОНТ, подключенный к сети Ethernet; — Dg— контроллер ДЕКОНТ, подключенный к GPRS; — PCe — компьютер, подключенный к сети Ethernet; — PCg — компьютер, подключенный к GPRS.

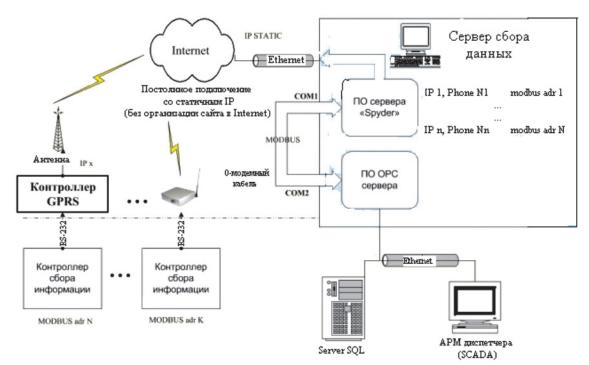


Рис. 2. Схема организации связи с контроллерами при использовании GPRS

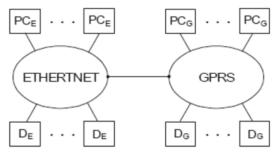


Рис. 3. Структура системы удалённой диспетчеризации на базе модулей Деконт с использованием глобальных сетей

Параметры и сигналы управления контроллер принимает с объектов и выдает с помощью подключаемых к нему модулей ввода-вывода. Их набор весьма многообразен, они включают в себя разные типы аналоговых и дискретных модулей, позволяющих подключить практически любые из известных типов датчиков и регулирующих устройств — о чем подробнее можно узнать из документации на интересующий модуль. Также имеется возможность

программирования контроллера для работы с многочисленнымитипамиинтеллектуальныхустройств — теплосчетчиков, расходомеров, и.т.п. Для подключения этих устройств модули вводавывода не требуются.

Программная часть комплекса ДЕКОНТ представляет собой набор стандартных программных компонентов, реализующих сбор и обработку данных с датчиков и тому подобных устройств, ведение архивов, передачу параметров по каналам свя-

зи, а также имеются компоненты, реализующие некоторые типовые алгоритмы управления. При этом, однако, имеется возможность написания алгоритмов любой сложности с использованием как достаточно наглядного языка функционально-блоковых диаграмм, так и с применением стандартного языка Си. Такой подход позволяет при необходимости легко совершенствовать или расширять систему, что отличает комплекс ДЕКОНТ от многих комплексов, которые позволяют использовать только ограниченный набор стандартных компонентов и не предоставляют возможности модификации готовой системы.

Автоматизированное рабочее место (APM) диспетчера автоматизированной системы диспетчерского контроля и управления центральными тепловыми пунктами и насосными станциями города Мурманска выполняет следующие основные функции:

• непрерывный сбор данных по технологической сети со всех контролируемых пунктов (КП);

- отображение текущего состояния оборудования и значений контролируемых параметров на мнемосхемах;
  - ведение архивов данных и событий.

При запуске АРМ'а отображаются окно мнемосхемы (см. рис. 4). Это окно разделено на следующие функциональные области: 1 заголовок - расположен вверху окна и содержит номер КП, его наименование, индикаторы текущей даты и времени; 2 - панель выбора КП – расположена вертикально, вдоль левого края окна. Панель содержит кнопки-индикаторы выбора КП; 3 – панель детальной мнемосхемы – расположена в центре окна, содержит мнемосхему выбранного КП; 4 – панель управления исполнительными механизмами – расположена внизу окна, содержит кнопки управления насосами и задвижками; 5 - панель сигнализаций - содержит индикаторы дискретных сигнализаций, индикаторы состояния опроса системы.

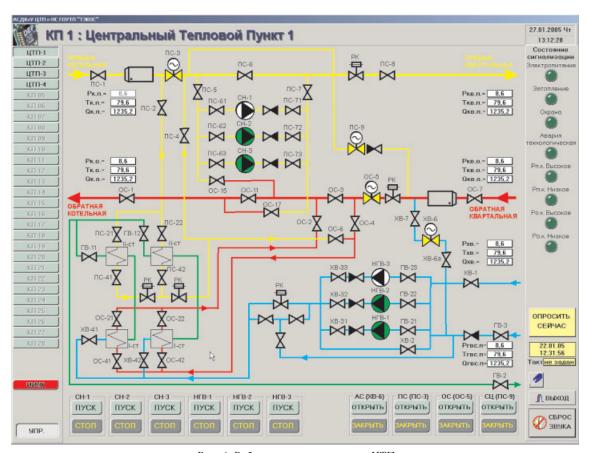


Рис. 4. Рабочее окно мнемосхемы ЦТП

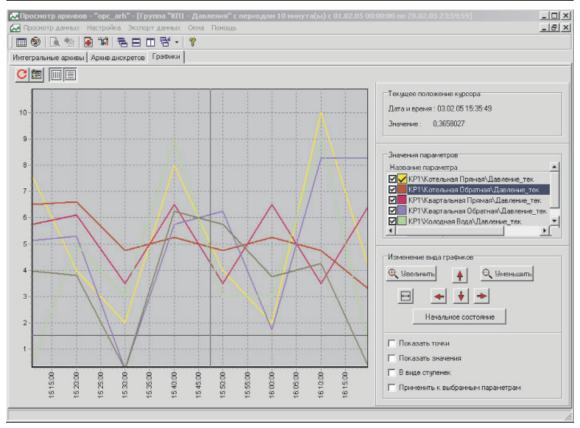


Рис. 5. Просмотр параметров в виде графиков

Программа DarxView.exe предназначена для просмотра в табличном или графическом виде информации из базы данных. На странице

«Графики» отображаются аналоговые сигналы, в виде графиков физической величины в функции времени (см. рис. 5).

# Философские науки

# ВЕЧНЫЕ ВОПРОСЫ: ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ

Колесникова Г.И.

ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, e-mail: galina\_ivanovna@kolesnikova.me

В статье в рамках классических философских традиций задается новый ракурс рассмотрения так называемых «вечных вопросов», которые находились в поле зрения философов, начиная с античности до середины XX века, но были забыты в угоду глобальным проблемам современности. Тем не менее, именно размышления о вечных вопросах, включающих в себя стремление познать что есть понимание, счастье, кто есть человек и в чем заключается смысл его существования, зачем мы пришли в этот мир, что есть верность вообще и собственному слову в частности, истина и как устроена Вселенная, пробуждают в человеке собственно человеческое. Безусловно, автор не ставит целью решить их в рамках данной статьи. Однако то, что обозначен некий новый вектор их рассмотрения - несомненно. А в рамках философского знания это имеет важное значение, ибо возвращает философскую мысль от «обыденного» в ее родную сферу – сферу идеального.

В научном знании можно обозначить проблему и попытаться ее решить, но можно пойти и другим путем: размышляя над вопросом/вопросами рассматривать его/их в новом (или хорошо или не очень) забытом ракурсе. Первый путь представляется наиболее продуктивным в силу своей кажущейся рациональности, однако второй, на наш взгляд, способствует открытию новых горизонтов духа.

В данной статье мы идем именно по этому пути, скорее обозначив, на наш взгляд, главные вопросы волнующие (или волновавшие) учёных, мудрецов, искателей в стремлении познать себя, мир и себя в мире. Направления этих устремлений могут быть весьма разнообразны: что есть понимание, счастье; кто есть человек и в чем заключается смысл его существования; зачем мы пришли в этот мир; что есть верность вообще и собственному слову в частности; что является критерием истины и как устроена Все-

ленная. Но их объединяет одно: они могут возникнуть только у людей ищущих, размышляющих, познающих.

Таким образом, в основной части мы, последовательно обозначив данные вопросы, покажем несколько иной аспект их понимания.

О понимании. То, что мы не пониманием мы стараемся подогнать под свое восприятие: не зная буквы и правила их соединения, мы могли бы принять их за орнамент, который тем более причудливо трактовали, чем более обширные ассоциации он взывал бы в нас. Из этого можно вывести аксиому об относительности не только мироустройства, но и самого его существования. (Впрочем, это, кажется, было уже доказано в теории относительности Эйнштейном). При этом орнаменты не обязательно должны состоять из букв. Буквы, в том значении, в котором мы их знаем, представляют собой упрощенные символы. Можно сказать, что то, что называют развитием цивилизации, на самом деле, есть процесс примитивизации, процесс опрощения, в результате которого насыщенный многозначностью символизм сменяется однозначной конкретизацией. В данном контексте орнаменты, в том числе и сюжетные, выступают, по сути, в роли посланий, суть которых заключена не в простой передаче фабулы каких-либо мифов или теорий, но имеет более глубокий смысл предостережения, поучения, защиты, привлечения в свою жизнь чего или кого-либо.

О счастье. Мы рождены, чтобы сделать других счастливыми. Но по правилу жизни «чтобы нечто отдать, этим необходимо обладать» мы изначально должны сами стать счастливыми. Но ведь счастье это по природе необусловленное состояние. Это путь состояние духа, мир пребывания, Царствие божие которое всегда внутри нас. Следовательно, если мы не чувствуем себя счастливыми, значит мы сами зачем-то этого хотели. Остается понять: Зачем? Что такое мы не захотели понять иначе, чем именно таким образом?... Проблемы начинаются когда мы, поддавшись [усталости, гневу, страху ...], перекладываем свою ношу на других стараясь избежать ее, облегчить, уйти от ответственности за свою жизнь. Где Я истинный, первозданный, как отличить Меня от множества отражений? Я – это тот, кто задает вопрос: «Кто Я?» или тот, кто наблюдает? Или тот, кто безмятежен? Впрочем, все эти ответы описывают единое с разных граней.

И что ответить вопрошающему? Ответ — молчанье. Россыпь слов звенит и множит гул вселенной без названья, что моления не слышит... Кому и для чего надо, чтобы происходило то, что происходит, чтобы сердца оставались неутоленными и мучились в одиночестве и пустоте. Можно сказать, что мы сами загоняем себя туда из трусости, следуя за своим страхом или, вернее, не следуя за ним/ к нему из-за своей трусости. И здесь не имеются в виду кри-

тические ситуации жизни/смерти. Обыденная жизнь требует больше мужества, смелости, выдержки, чем иные острые ситуации. Просто то, что считается «привычным» не воспринимается, вернее его восприятие притупляется. Ведь и воин на поле брани привыкает к бою и с определенного момента начинает относиться к нему как к работе, после которой будет обед, отдых и снова бой, а после ужин... Он, конечном, может умереть где-то между ужином и завтраком или обедом и ужином. Но разве может человек даже в той жизни, которую мы называем мирной всерьез что-либо планировать, тем более вопросы жизни/смерти. Так к чему сводятся мои размышления? Смейте желать. Чувствовать и жить в соответствии со своими мыслями, чувствами и желаниями. ... Пока не поздно.

Кто Я и где? Правда и здесь возникает больше вопросов, чем ответов. Как понять что это Твое чувство или желание? А кто Ты и зачем Ты? И в чем смысл Твоей жизни? ... Но можно начать с определения Себя и своего основополагающего принципа или наоборот. Ведь и следуя по пути своих осознанных желаний можно оставаться свободным, не будучи их рабом в полном согласии с идеями буддизма.

Однако большинство живёт стадными чувствами и в глубоком реверансе перед чужими идеями, что ведет к потере национальной гордости, всеобщей деградации как на личностном уровне (интеллект, нравственность), так и государственном (оскудение ресурсов, упадок производства). И личность, и государство обречены пока проповедуют философию выживания, а не жизни. И при этом следует помнить, что, как правило, истинные намерения никогда не тождественны тому, что говорят. И дело не в намеренном обмане. Дело в том, что это глубинное просто не осознается. Но не осознается – не значит не влияет. Чем глубиннее сокрыты мысли, чувства, установки, спрятанные от самого себя, тем тотальнее будут последствия. Взорваться может любое вещество - это правило. И Личность не исключение в данном случае.

Что же делать, как быть. Возможно, и здесь на помощь придет физика. Что я имею в виду? Частица, движущаяся с ускорением, излучает свет. При этом она не хочет этого, не думает об этом. Она просто его излучает, поскольку свет становится ее неотъемлемым свойством, ее сутью: «И будем мы как две кометы Лететь во мраке, освещая путь, Но на вопрос мой: «Где ты, где ты?» Ответишь вряд ли что-нибудь» [1]. То есть, подлинный человек, человек, как говорили эллины, образованный, не варвар, должен быть светел и бескорыстен: там, где есть корысть — нет света, там, где есть свет — нет корысти.

О договоре. Язык результат договора о том, что некоторые сочетания звуков обозначают определенную вещь, явление, отношения. В основе любой науки лежит аксиома. То есть в ос-

нове любой науки – некий договор, что это так. Эмпирически полученные данные, противоречащие этому, защищают, создают новую аксиому, которая либо перестраивает эту научную область, либо создает новое направление (геометрия Эвклида/ геометрия Лобачевского). При этом развитие науки идет вслед за развитием фантазии. Можно сказать, что фантазии (идеи) программируя, направляют развитие науки. Например, способность летать, способность передавать мысли на расстоянии. Но получение этих возможностей идет по пути развития технических (внешних, вспомогательных, протезных) средств, зажатое в тиски материалистического, рационального мышления. А если бы развитие пошло по пути идеалистическому - развитие внутренних способностей человека, то не означало бы это достижение той гармонии, того совершенства о котором говорил Сократ и писал Платон. Ведь не случайно самый высокий индекс счастливых людей по социологическим исследованиям в странах с низким уровнем жизни (материальных благ). При этом данная корреляция (счастье/материальные блага) прямо пропорциональна. (Прошу заметить: здесь нет призыва к бедности, есть размышление о взаимосвязи между наличием роскоши и ощущением счастливости).

Не есть ли развитие по технологическому пути очередным заблуждением человечества в поисках счастья и человек в очередной раз сбился с пути (по некоторым данным было несколько ветвей жизни на земле, сменявших друг друга) на тупиковую техническую ветвь в погоне за призраком, упустив опять единственную реальность — Самого себя, поскольку все, в конечном счете, замыкается на него — его договор с самим собой и Себя с Богом.

О сознании/неосознании. Неосознанно принятые решение сознания о неосознании провоцируют возникновение праймит-эффектов. Степень доверия к неосознаваемой информации. На нее влияет предшествующая неосознаваемая информация, к этому при принятии решения добавляются положительные или отрицательные влияния извне на принятие/непринятие данного решения, а также субъективно-ситуативное отношение к данному влиянию извне. Возникает закономерный вопрос: Что мешает поступлению бессознательной информации в сознание? Давайте посмотрим на это не с традиционной позиции (сознание и бессознательное есть самостоятельные составляющие структуры личности), а предположим, что сознание является частью бессознательного. Из этого аксиоматического утверждения следует, что сознание это блок препятствующий человеку в проявлении

бессознательного (бога, истинного...). И как тут не вспомнить воинствующих средневековых фанатиков с их воплями о разуме как порождении дьявола... Но тут снова возникает череда вопросов: А надо ли осозновать? Может ли бессознательное ошибиться? Его ошибки – интерпретация сознания? В чём сущность сознания? Мы определяем, реальность определяет или нас определяет определяемая нами реальность? Зачем нужно сознание?

Но быть может сознания нет и это рефлексивный теоретический конструкт специфической функцией которого является создание иллюзий (удобной реальности) «убирающих» социокультурную детерминированность? Отсюда: осознать истину возможно только через ассоциативные связи, которые будут вести нас подобно лестнице уходящей вглубь бессознательного до тех пор, пока перед нами не возникнет дверь в небо в виде последнего символа скрывающего истину имя которой – Бог. Но все ли двери должны быть открыты?....

Об устройстве Вселенной. Верх-низ, небоземля, начало-конец – все смыкается в точке противоположной образуя/подтверждая единство Вселенной и точку (теорию взрыва, теорию единоначалия «И было Слово...») замыкаясь на самое себя подобно Дракону/Змее, кусающих себя за хвост, которые символизировали Вселенную: «Но нет начала у Пути и нет конца. А есть дорога ввысь, под облака. По ней летишь и если ветер твой, То ты быстрее прилетишь домой» [2].

Заключение. Поднятые в данной статье вопросы нельзя назвать «вопросами современности» или «ответами на вызовы современности» или подвести под какое-либо иное новомодное обобщение, интерпретируемое как «актуальное».

Однако подлинное назначение философии не только, и не столько в систематизации на новом теоретическом уровне достижений в научном знании, но в пробуждении человеческого начала, философия — это Данко, освещающий путь другим светом своего сердца «...окончательно и всецело отдаться Божьему Делу всегда живет в глубине нашего сердца. Это влечение духа требует от нас всегда одного и того же: самого лучшего. И если бы мы предались ему всецело и окончательно, то вся наша жизнь сложилась бы из одних дел любви, мужественной верности, радостного исполнения долга, правды и великого служения...» [3].

# Список литературы

- 1. Колесникова Г.И. Stixs. URL: http://www.kolesnikova.me (дата обращения 16.11.2012).
- 2. Колесникова Г.И. Лепестки хризантемы. URL: http://www.kolesnikova.me (дата обращения 11.11.2012).
- 3. Ильин И.А. Поющее сердце. Книга тихий созерцаний. 3-е изд., ипрс. М.: ДАРЪ, 2008. 320 с. С. 284.

# Химические науки

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЕЛЬСОВОЙ СМАЗКИ

Марченко Л.А., Боковикова Т.Н., Шпербер Е.Р., Марченко А.А.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: artemej@mail.ru

Отходы нефтепереработки относятся к числу наиболее распространенных и опасных загрязнителей окружающей среды. В то же время они являются ценным вторичным сырьем, которое может быть использовано в различных отраслях промышленности. Структурно-групповой состав, малая химическая активность, вязкостные характеристики большинства соединений мазутного шлама свидетельствует о том, что донные отложения мазутных резервуаров обладают антикоррозионными свойствами и могут быть использованы в составах углеводородных смазок. Свойства смазки как твердого тела обусловлены наличием структурного каркаса, особенности которого определяются природой, размерами, формой частиц дисперсной фазы и энергетическими связями между этими частицами. Дисперсная фаза в процессе приготовления смазки образует трехмерный структурный каркас, пронизывающий дисперсионную среду во всем ее объеме. Для разработки рельсовой смазки с применением мазутных отложений рассмотрена роль мазутных отложений в структурообразовании и формировании свойств смазки. Известно, что важнейшие эксплуатационные характеристики смазок определяются типом загустителя, но вместе с тем многие их свойства зависят от дисперсионной среды. Природа, химический, групповой и фракционный состав дисперсионной среды существенно сказываются на процессе структурообразования и загущающем эффекте дисперсной фазы, следовательно, на основных реологических характеристиках смазок. В составе рельсовой смазки в качестве базового масла использовались донные отложения, которые образовались при хранении мазута в резервуарных парках на нефтеперерабатывающих предприятиях. Они представляют собой густую черную массу плотностью 0,965-0,986 г/см<sup>3</sup>, нерастворимую в воде и имеющую нейтральную среду. Донные отложения характеризуются следующими свойствами: содержание воды 3-17% мас., механических примесей -1-10% мас., серы - 0,7-3,5% мас.; температура вспышки в открытом тигле – 110–140°C; температура застывания – 28–30°С; вязкость ВЗ-4 при  $80^{\circ}\text{C} - 60 - 110 \text{ mm}^2/\text{c}$ ; коксуемость -0.05 - 0.30%; зольность 0,05-0,15%. Полученная смазка работает в диапазоне температур от минус 30 до +120°C, обладает хорошими стойкостью к воде.

Эти свойства сохраняются в пределах заявленного состава композиции.

Работа выполнена в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогтческие кадры инновационной России на 2009–2013 годы», соглашение № 14. В37.21.0819.

# СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТОПЛИВНОЙ КОМПОЗИЦИИ ИЗ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

Марченко Л.А., Боковикова Т.Н., Шпербер Е.Р., Марченко А.А.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: artemej@mail.ru

Анализ проведенного исследования образца донного (твердого) нефтешлама методом термического анализа показал: в интервале температуры 20-150°С - потеря массы составила 15,1% (1 эффект), а в интервале температуры 150-830°C - потеря массы составила 99,6% (2-й). На термограмме образца присутствуют два основных эффекта, сопровождающихся уменьшением массы материала. Первый эффект, эндотермический, наблюдается при нагреве нефтяного шлама до 200°C и, вероятно, связан с удалением из материала воды и других летучих веществ – 15,1% по массе. При последующем нагревании донных отложений нефтяных резервуаров на термограммах проявляется второй, экзотермический, эффект, связанный с выгоранием содержащихся в материалах нефтепродуктов. Температура самовоспламенения исследованного материала на воздухе составила 370°C. Расчет количества теплоты, выделяющейся при горении нефтешламов, составляет  $40.3 \pm 0.8 \text{ кДж/г}$ . Из термограмм следует, что масса твёрдых остатков, образующихся после сжигания, составит 0,4%.

Исследования поведения донных отложений нефтяных резервуаров при нагревании свидетельствуют об их значительной теплотворной способности и позволяют выбрать условия сжигания, при которых обеспечиваются минимальные энергетические затраты.

Нами разработан состав топливной композиции для котельных, отличающийся от известных тем, что топливная композиция содержит мазут М100 (30–67%), донные отложения нефтяных резервуаров(30–70%) и в качестве стабилизатора побочный продукт переработки сланцевого масла – полимеры (3–10%), растворимые в тяжелых нефтяных фракциях. При введении в топочный мазут нефтяного шлама и стабилизатора, с одной стороны, наблюдается ухудшение такого показателя качества то-

пливной композиции, как температура застывания, а с другой стороны – при увеличении доли нефтяного шлама увеличивается теплотворная способность топливной композиции. По показателям донные отложения нефтяных резервуаров превосходят топочный мазут, кроме того, снижаются затраты на оплату компенсационных экологических штрафов. Предложенное топливо для котельной обладает высокой стабильностью и повышенным содержанием воды при сохранении его технических характеристик. Донные отложения нефтяных резервуаров необходимо доставлять и выгружать в приемный бункер, оборудованный паропроводом котельной, где они плавятся при температуре

60–80 °С, проходят через приемный фильтр, через который удаляются механические примеси, поступают в смеситель, где смешиваются с мазутом (котельным топливом), стабилизатором и подаются на горелки печи. Оптимальным соотношением донных отложений нефтяных резервуаров, стабилизатора и мазута мы считаем 46,5/7/46,5. При предварительных расчетах, как и предполагалось нами, экономический эффект оказался положительным.

Работа выполнена в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы», соглашение № 14. В 37.21.0819.

# Биологические науки

# СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ У СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР РАЗЛИЧНОЙ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ

Родионов Ю.А.

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина», Москва, e-mail: vetakadem@yandex.ru

Установлено наличие связи между магнитной восприимчивостью семян и содержанием в них тяжелых металлов.

Проведены исследования методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Так, маг-

нитная восприимчивость семян находилась в тесной связи с содержанием в них тяжелых металлов и некоторых микроэлементов (таблица).

Наибольшие отличия обнаружены по содержанию кобальта и свинца. У более магнитовосприимчивых семян пшеницы кобальта содержалось больше, чем у менее магнитовосприимчивых в 4,7 раза, у гороха — в 5,6 раза, а свинца — в 3,2 и 3,5 раза соответственно. Различия по другим элементам варьировали в пределах 1,1—2,1 раза. По железу менее и более магнитовосприимчивые семена различались в 1,7 раза ( $P \ge 0,99$ ).

Содержание тяжелых металлов и некоторых микроэлементов в семенах зерновых культур различной магнитной восприимчивости

Varmanmanna	Семена пшеницы (n = 200)		Семена гороха ( <i>n</i> = 200)	
Концентрация, мг/кг	менее магнитово-	более магнитово-	менее магнитово-	более магнитово-
WII / KI	сприимчивые	сприимчивые	сприимчивые	спримчивые
Cd	$14,0 \pm 0,01$	$25,03 \pm 0,01$	$20,58 \pm 0,03$	$34,3 \pm 0,21$
Pb	$72,1 \pm 14,0$	$226 \pm 31,1$	$51,9 \pm 5,6$	$183,5 \pm 7,3$
Со	$0,032 \pm 0,002$	$0.15 \pm 0.01$	$0,12 \pm 0,012$	$0,67 \pm 0,008$
Zn	$36,4 \pm 3,1$	$51,1 \pm 0,63$	$28,5 \pm 2,1$	$41,6 \pm 5,2$
Se	$0,36 \pm 0,05$	$0,48 \pm 0,05$	$0,50 \pm 0,03$	$0,52 \pm 0,023$
Mg	$901 \pm 53,1$	$1247 \pm 104$	$1123 \pm 56$	$1422 \pm 68,5$
Cu	$0.73 \pm 0.03$	$1,53 \pm 0,15$	$1,86 \pm 0,56$	$2,52 \pm 0,33$
Mn	$18,2 \pm 1,4$	$37,4 \pm 4,0$	$29,6 \pm 2,08$	$34,24 \pm 4,02$
Fe	$2,01 \pm 0,25$	$3,42 \pm 0,30$	$2,91 \pm 0,47$	$4,81 \pm 0,11$

# В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» публикуются:

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
  - 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направительном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.* 

#### СТАТЬИ

- 1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.
- 2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.
- 3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.
- 4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.
- 5. Объем статьи 5–8 страниц A4 формата (1 страница 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал 1.5, поля: слева, справа, верх, низ 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.
- 6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.
- 7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

- 8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.
  - 9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.
  - 10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.
  - 11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.
- 12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.
- 13. В редакцию по электронной почте edition@rae.ru необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

# ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

<sup>1</sup>Шварц Ю.Г., <sup>1</sup>Артанова Е.Л., <sup>1</sup>Салеева Е.В., <sup>1</sup>Соколов И.М.

<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов — инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

# CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

<sup>1</sup>Shvarts Y.G., <sup>1</sup>Artanova E.L., <sup>1</sup>Saleeva E.V., <sup>1</sup>Sokolov I.M.

<sup>1</sup>Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

#### Введение

Фибрилляция предсердий ( $\Phi\Pi$ ) — наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с  $\Phi\Pi$  остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы 1....

# Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

# Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. -1997. - Vol. 3,  $N_2$  58. - P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

# Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. — 2-е изд. — М.: Проспект, 2006. — С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.U.J. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. -5-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2006. -494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

# Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

# Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона: дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

# Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. - 39 с.

#### Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

# Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

#### Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. — URL:http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс].—Режим доступа: http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. — URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

#### КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

# ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи — 350 рублей. Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи — 1250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (300 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

# Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5837035110		
КПП 583701001	Сч.	
ООО «Издательство «Академия Естествознания»	$N_{\underline{0}}$	40702810822000010498
Банк получателя	БИК	044525976
АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ЗАО) г. Москва	Сч.	
, , ,	№	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341, (8452)-477677, (8452)-534116

Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru; edition@rae.ru http://www.rae.ru; http://www.congressinform.ru

# Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

<b>№</b> п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Россий- ской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная по- литехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

# УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

# Стоимость подписки

На 1 месяц (2012 г.)	На 6 месяцев (2012 г.)	На 12 месяцев (2012 г.)
720 руб.	4320 руб.	8640 руб.
(один номер)	(шесть номеров)	(двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

17	СБЕРБАНК РОССИИ	Форма № ПД-4		
Извещение	ООО «Издательство «Академия Естествознания»  (наименование получателя платежа)			
	`			
	ИНН 5837035110	40702810822000010498		
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)		
	АКБ «АБСОЛЮТ Б.	АНК» (ЗАО) г. Москва		
		нка получателя платежа)		
	БИК 044525976	30101810500000000976		
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платеж		
	ФИО плательника			
	Алрес плательшика	Ф.И.О. плательщика		
	Подписка на журнал «			
		(наименование платежа)		
	Сумма платежа руб коп.	Сумма оплаты за услуги руб ког		
	Итого руб коп.	«»201_г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы услуги банка, ознакомлен и согласен			
	услуги банка, ознакомлен и согласен			
		цпись плательщика		
	СБЕРБАНК РОССИИ	Форма № ПД-4		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака	————————————————————————————————————		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование	Форма № ПД-адемия Естествознания»		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака	Форма № ПД демия Естествознания»		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование	Форма № ПД-адемия Естествознания»		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа)	Форма № ПД-адемия Естествознания» получателя платежа) 40702810822000010498		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа) АКБ «АБСОЛЮТ БА	Форма № ПД-адемия Естествознания»  получателя платежа)  40702810822000010498  (номер счёта получателя платежа)		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа) АКБ «АБСОЛЮТ БА	Форма № ПД-4  демия Естествознания»  получателя платежа)  40702810822000010498  (номер счёта получателя платежа)  АНК» (ЗАО) г. Москва		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа)  АКБ «АБСОЛЮТ Ба (наименование ба	Форма № ПД-4 пдемия Естествознания» получателя платежа) 40702810822000010498 (номер счёта получателя платежа) АНК» (ЗАО) г. Москва шика получателя платежа)		
Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака  (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа)  АКБ «АБСОЛЮТ БА  (наименование ба БИК 044525976 КПП 583701001	Форма № ПД-4 пдемия Естествознания» получателя платежа) 40702810822000010498 (номер счёта получателя платежа) АНК» (ЗАО) г. Москва пнка получателя платежа) 30101810500000000976 (№ кор./сч. банка получателя платеж		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа)  АКБ «АБСОЛЮТ БА (наименование ба БИК 044525976	Форма № ПД-4 пдемия Естествознания» получателя платежа) 40702810822000010498 (номер счёта получателя платежа) АНК» (ЗАО) г. Москва пнка получателя платежа) 30101810500000000976 (№ кор./сч. банка получателя платеж		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа)  АКБ «АБСОЛЮТ БА  (наименование ба БИК 044525976 КПП 583701001 Ф.И.О. плательщика	Форма № ПД-4 пдемия Естествознания» получателя платежа) 40702810822000010498 (номер счёта получателя платежа) АНК» (ЗАО) г. Москва пнка получателя платежа) 30101810500000000976 (№ кор./сч. банка получателя платеж		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа)  АКБ «АБСОЛЮТ БА  (наименование ба БИК 044525976 КПП 583701001 Ф.И.О. плательщика Адрес плательщика Подписка на журнал «	Форма № ПД-4 пдемия Естествознания» получателя платежа) 40702810822000010498 (номер счёта получателя платежа) АНК» (ЗАО) г. Москва пнка получателя платежа) 30101810500000000976 (№ кор./сч. банка получателя платеж		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа)  АКБ «АБСОЛЮТ БА  (наименование ба БИК 044525976 КПП 583701001 Ф.И.О. плательщика Адрес плательщика Подписка на журнал «	Форма № ПД-4 пдемия Естествознания» получателя платежа) 40702810822000010498 (номер счёта получателя платежа) АНК» (ЗАО) г. Москва пика получателя платежа) 30101810500000000976 (№ кор./сч. банка получателя платежа)		
Квитанция	Под СБЕРБАНК РОССИИ ООО «Издательство «Ака (наименование ИНН 5837035110 (ИНН получателя платежа)  АКБ «АБСОЛЮТ БА (наименование ба БИК 044525976 КПП 583701001 Ф.И.О. плательщика Адрес плательщика Подписка на журнал « (наимен	Форма № ПД-а пдемия Естествознания»  получателя платежа)  40702810822000010498  (номер счёта получателя платежа)  АНК» (ЗАО) г. Москва  анка получателя платежа)  30101810500000000976  (№ кор./сч. банка получателя платеж		
Квитанция	Под  СБЕРБАНК РОССИИ  ООО «Издательство «Ака	Форма № ПД-а пдемия Естествознания»  получателя платежа)  40702810822000010498  (номер счёта получателя платежа)  АНК» (ЗАО) г. Москва  анка получателя платежа)  30101810500000000976  (№ кор./сч. банка получателя платеж		

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **E-mail: stukova@rae.ru** 

# Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ	
КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ΦΑΚC	

# ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

- 1. Оплатить заказ.
- 2. Заполнить форму заказа журнала.
- 3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru.**

# Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц — 615 рублей Для юридических лиц — 1350 рублей Для иностранных ученых — 1000 рублей

# ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
<b>ФИО полностью первого автора</b> запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

По запросу (факс 845-2-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

# РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ) РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.

# в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

- опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;
- свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;
- стимулирование развития фундаментальных научных исследований;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;
- создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;
- интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

- защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;
- обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;
- развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;
- формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;
- повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;
- пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;
- защита прав и интересов российских ученых.

# ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

- 1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.
- 2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.
- 3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

# СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действитель-

ных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

# ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии

- 2) коллективный член Академии
- 3) советник Академии
- 4) член-корреспондент Академии

- 5) действительный член Академии (академик)
- 6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте www.rae.ru

# ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

- 1. «Успехи современного естествознания»
- 2. «Современные наукоемкие технологии»
  - 3. «Фундаментальные исследования»
- 4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»
- 5. «Международный журнал экспериментального образования»
- 6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

# ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Та-

иланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте www.rae.ru.

# ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научнотехнических работ;
- Лучший новый продукт новый вид продукции, признанный на российском рынке;
- Лучшая новая технология разработка и внедрение в производство нового технологического решения;
- Лучший информационный продукт издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте PAE www.rae.ru.

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,

Российская Акалемия Естествознания.

E-mail: <u>stukova@rae.ru</u>

edition@rae.ru