

АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

№ 9 2012

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор	М.Ю. Ледванов
Ответственный секретарь	Н.Ю. Стукова

Курзанов А.Н., Грызлов В.С., Ильченко А.И., Маршалкин М.Ф., Молдавская А.А.,
Николенко В.Н., Романцов М.Г., Островский Н.В., Харченко Л.Н., Вукович Г.Г.

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

Учредитель – Академия Естествознания

Издание зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15598.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

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) – главном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).

Тел. редакции – (841-2)-56-17-69

Факс (841-2)- 56-17-69

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 17.08.2012

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

Формат 60х90 1/8

Типография Академии Естествознания

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 14

Тираж 1000 экз. Заказ УСЕ/9-2012

Издание осуществлено в рамках

Комплексной целевой научной программы по изданию научных материалов

© МОО «Академия Естествознания»

© ПРОО «Организационно-издательский отдел Академии Естествознания»

© СРОО «Организационно-издательский отдел Академии Естествознания»

© ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские науки

ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ <i>Ефремов А.А.</i>	7
ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПАРАТИВНО-АДАПТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЖИРНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ <i>Зацепина Е.Е., Оганова Г.М., Круглая А.А., Усманский Ю.В., Савенко И.А., Сергиенко А.В., Ивашиев М.Н., Алиева М.У., Юркова А.А.</i>	10
РОЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В ПАТОГЕНЕЗЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ <i>Муравлева Л.Е., Молотов-Лучанский В.Б., Клюев Д.А., Демидчик Л.А., Колесникова Е.А.</i>	12
РОЛЬ ДНЕВНОГО СТАЦИОНАРА ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАПРАВЛЕННОГО ТРАНСПОРТА МЕДИКАМЕНТОВ <i>Цымбалюк В.В., Наумова В.В.</i>	17

Биологические науки

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИОННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ (ИХ) ДЛЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД <i>Гулиева Г.А., Бабаева Э.М.</i>	19
ОСОБЕННОСТИ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ КРОВИ ЖЕРЕБЦОВ <i>Довженко Н.А., Зайцев С.Ю., Максимов В.И., Зарудная Е.Н., Милаева И.В., Савина А.А., Чудаков Д.Б.</i>	25
ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ АСПИРИНА, АЦЕТИЛСАЛИЦИЛАТОВ КОБАЛЬТА И ЦИНКА НА БОЛЕВУЮ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КРЫС <i>Катюшина О.В., Яковчук Т.В., Коренюк И.И., Хусаинов Д.Р., Гамма Т.В., Черетаев И.В.</i>	28
КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕРМАТОЗОИДОВ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕСИММЕТРИЧНОГО ДИМЕТИЛГИДРАЗИНА (НДМГ) <i>Култанов Б.Ж., Досмагамбетова Р.С., Кислицкая В.Н., Джангильдинова С.А., Едильбаева Т.Т., Есильбаева Б.Т., Кузгибекова А.Б.</i>	32
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ КРОЛИКОВ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ПОРОДЫ <i>Сидорова К.А., Череменина Н.А., Кузьмина Е.Н.</i>	37
МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ УРБАНИЗАЦИЕЙ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ <i>Черноусова Н.Ф., Толкач О.В., Толкачев О.В.</i>	41

Геолого-минералогические науки

ЗОЛОТОНОСНЫЕ ЩЕЛОЧНЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ <i>Гусев А.И.</i>	47
СЕРЕБРЯНОЕ ОРУДЕНЕНИЕ ГОРНОГО АЛТАЯ <i>Гусев А.И.</i>	53
АНОРОГЕННЫЕ ГРАНИТОИДЫ АБАЙСКОГО МАССИВА ГОРНОГО АЛТАЯ: ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ <i>Гусев А.И., Гусев А.А.</i>	58

Психологические науки

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТИЛИ ЧЕЛОВЕКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Дружилов С.А.</i>	64
--	----

Физико-математические науки

ИМПУЛЬС ГРАВИТАЦИОННОЙ ВОЛНЫ <i>Добромыслов И.И.</i>	68
ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ МОДУЛЯРНОГО ДИЗАЙНА В 3D ПРОСТРАНСТВЕ <i>Иванов В.В., Таланов В.М.</i>	74

СЕЙСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ПРОЦЕССЫ РАЗРУШЕНИЯ <i>Мишин С.В.</i>	78
<i>Педагогические науки</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНИКА «ИСТОРИЯ ПЕДАГОГИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ») <i>Стеценко И.А., Серeda Д.Н., Яцук Е.В.</i>	83
<i>Технические науки</i>	
МОДЕРНИЗАЦИЯ ГРОХОТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ДИНАМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА <i>Дьяконова В.Я., Калиновская Т.Г., Косолапова С.А., Дьяконов М.Н.</i>	88
ПРИМЕНЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ НА ГАЗОВОЙ СМАЗКЕ <i>Космынин А.В., Щетинин В.С., Хвостиков А.С., Иванова Н.А, Космынин А.А.</i>	92
<i>Экономические науки</i>	
О САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ БЮДЖЕТОВ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ <i>Лабутина Л.М.</i>	96
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РЕМОНТА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ <i>Филимонов Е.А., Росляков В.И.</i>	100
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	103
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	111

CONTENTS

Medical sciences

PROBLEMS OF A HEALTHY FOOD OF THE POPULATION OF SEPARATE REGIONS OF RUSSIA <i>Efremov A.A.</i>	7
DESCRIPTION REPARATIVE-ADAPTIVE ACTIVITY OF FATTY VEGETABLE OILS IN EXPERIMENT <i>Zatsepina E.E., Oganova G.M., Kruglaya A.A., Usmanskiy U.V., Savenko I.A., Sergienko A.V., Ivashev M.N., Alieva M.U., Yurkova A.A.</i>	10
THE ROLE OF OXIDATIVE STRESS IN PATHOGENESIS OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE <i>Muravlyova L.E., Molotov-Luchanskiy V.B., Khlyev D.A., Demidchik L.A., Kolesnikova E.A.</i>	12
ROLE OF A DAY HOSPITAL AT REHABILITATION OF PATIENTS WITH A CRANIOCEREBRAL TRAUMA AND EFFICIENCY OF THE DIRECTED TRANSPORT OF MEDICINES <i>Tsybaljuk V.V., Naumova V.V.</i>	17

Biological sciences

THE USE OF ION CHROMATOGRAPHY (ITS) FOR THE MICROBIOLOGICAL MONITORING OF POLLUTED WATERS <i>Guliyeva G.A., Babayeva E.M.</i>	19
FEATURES OF THE SURFACE TENSION OF HORSE BLOOD <i>Dovzhenko N.A., Zaitsev S.Y., Maximov V.I., Zarudnaya E.N. Milaeva I.V., Savina A.A., Chudakov D.B.</i>	25
EFFECT OF ULTRA-LOW DOSES ASPIRIN, ACETYLSALICYLATE COBALT AND ZINC ON PAIN SENSITIVITY RATS <i>Katyushyna O.V., Yakovchyuk T.V., Korenyuk I.I., Khusainov D.R., Gamma T.V., Cheretaev I.V.</i>	28
CRYSTALLOGRAPHIC METHODS OF SPERM INVESTIGATION UNDER INFLUENCE OF ASYMMETRICAL DIMETHYLHYDRAZINE (ADMH) <i>Kultanov B.Z., Dosmagambetova R.S., Kislitsckaya V.N., Dzhangildinova S.A., Edilbaeva T.T., Esilbaeva B.T., Kuzgibekova A.B.</i>	32
MORFOFUNKCIONAL STATE OF THE LIVER CALIFORNIA RABBIT BREED <i>Sidorova K.A., Cheremenina N.A., Kuzmina E.N.</i>	37
SMALL MAMMALS IN FOREST ECOSYSTEMS TRANSFORMED BY URBANIZATION <i>Chernousova N.F., Tolkach O.V., Tolkachev O.V.</i>	41

Geologo-mineralogical sciences

AURIFEROUS ALKALIC MAGMATIC COMPLEXES <i>Gusev A.I.</i>	47
SILVER ORE MINERALIZATION OF MOUNTAIN ALTAY <i>Gusev A.I.</i>	53
ANOROGENIC GRANITOIDS OF ABAYSKIY MASSIF OF MOUNTAIN ALTAY: PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY <i>Gusev A.I., Gusev A.A.</i>	58

Psychological sciences

PROFESSIONAL STYLES OF HUMAN AND EFFECTIVENESS OF ITS ACTIVITIES <i>Druzhilov S.A.</i>	64
---	----

Физико-математические науки

IMPULSE OF A GRAVITATIONAL WAVE <i>Dobromyslov I.I.</i>	68
FORMATION OF THE STRUCTURAL MODULE FOR MODULAR OF DESIGN IN 3D SPACE <i>Ivanov V.V., Talanov V.M.</i>	74

SEISMIC RADIATION AND DISINTEGRATION

Mishin S.V.

78

Педагогические науки

THE USE OF INFORMATIONAL AND COMMUNICATIONAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION
(ON THE EXAMPLE OF THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC MULTIMEDIA TEXTBOOK,
«HISTORY OF PEDAGOGICS AND EDUCATION»)

Stetsenko I.A., Sereda D.N., Yaschuk E.V.

83

Technical sciences

MODERNIZATION OF THE VIBRATION SCREEN WITH DYNAMIC SYNTHESIS

Dyakonova V.Y., Kosolapova S.A., Kalinovskaya T.G., Dyakonov M.N.

88

THE USE OF A GAS LUBRICATED BEARINGS

Kosmynin A.V., Scthetinin V.S., Khvostikov A.S., Ivanova N.A., Kosmynin A.A.

92

Economic sciences

ABOUT INDEPENDENT BUDGET INDUSTRIAL REGIONS

Labutina L.M.

96

A ECONOMIC QUESTIONS REPAIR THE HOME TECHNIC

Filimonov E.A., Roslaykov V.I.

100

RULES FOR AUTHORS

103

THE INFORMATION ON ACADEMY

111

УДК 633.99

ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Ефремов А.А.

Сибирский федеральный университет, Красноярск, e-mail: AEfremov@sfu-kras.ru

Рассматриваются проблемы поступления минеральных веществ в организм человека, суточное потребление и характерные симптомы дефицита химических элементов. Подчеркивается особая роль йода и селена в питании человека. Отмечается, что ряд дикорастущих растений может быть использован в качестве источников микро- и макроэлементов.

Ключевые слова: здоровое питание, минеральные вещества, йод, селен, дикорастущие растения

PROBLEMS OF A HEALTHY FOOD OF THE POPULATION OF SEPARATE REGIONS OF RUSSIA

Efremov A.A.

The Siberian federal university, Krasnoyarsk, e-mail: AEfremov@sfu-kras.ru

The problems of mineral's substance entrance in man organism, the daily consumption and characteristics symptom of chemical elements deficit are consider. The main role of iodine and selen on nutrition of man are emphasizing. It is mention, that the rows of wild plants are used as source of micro- and macro-elements.

Keywords: a healthy food, mineral substances, iodine, selenium, wild-growing plants

Связанное с развитием современной цивилизации введение в окружающую среду большого числа органических и неорганических веществ, ранее отсутствовавших в биосфере или присутствовавших в незначительных концентрациях, привело к существенному ухудшению экологической обстановки для человека. В связи с этим, для снижения антропогенного воздействия окружающей среды на организм человека он должен быть защищен от этого воздействия или должен получать в достаточных количествах экологически чистые пищевые продукты, нивелирующие вредное воздействие биосферы.

В настоящее время общепризнано, что питание является одним из главных факторов, определяющим здоровье человека. Правильное питание, как известно, обеспечивает нормальный рост и развитие живого организма, поддерживает в норме гомео-

стаз, способствует профилактике многих заболеваний, продлевает жизнь, повышает работоспособность, обеспечивает адаптацию к окружающей среде [1].

В настоящее время из-за тяжелой экологической обстановки, нервных стрессов, других экстремальных нагрузок и вредных привычек, неправильного питания, гиподинамии состояние здоровья населения России характеризуется негативными тенденциями. Возрастает общая заболеваемость, сокращается средняя продолжительность жизни. В 2000 году она составила у мужчин 59 лет, у женщин – 72 года [2].

Интересно отметить, что по данным Института питания РАМН по показателю продолжительности жизни и по показателю смертности от наиболее значимых причин, Россия занимает достаточно невыгодное положение среди стран Европы [3] (см. данные табл. 1).

Таблица 1

Некоторые показатели здоровья населения в странах Европы (данные 1993 года)

Страна	Продолжительность жизни, лет	Смертность от ишемической болезни*	Смертность от злокачественных образований*
Белоруссия	69,0	143,1	114,8
Украина	69,0	98,1	89,3
Болгария	71,2	64,7	91,9
Германия	75,7	35,7	88,1
Великобритания	76,0	55,7	89,3
Франция	77,6	14,8	94,4
Россия	65,6	135,9	122,3

Примечание. * – в расчете на 100 тыс. населения в возрасте до 64 лет.

В этой связи возникают вопросы «правильного» сбалансированного питания в течение всего периода жизнедеятельности орга-

низма человека, что является, однако, не таким простым вопросом для некоторых слоев населения, особенно в зимний период, когда ощу-

щается некоторый дефицит зеленой продукции. В таком случае приходится использовать биологически активные добавки, наиболее дешевые и доступные в течение всего года.

Биологически активные добавки, как известно, не являются лекарственными препаратами и относятся к безрецептурным профилактическим средствам, которые позволяют насытить организм дефицитными элементами пищи и, тем самым, укрепить здоровье. По данным института питания РАМН, поливитаминно-минеральные препараты, например, ежедневно принимает не более 3 % населения нашей страны, в то время как в Европе – не менее 50 %, в США – 80 %.

Что касается минеральных веществ, то в соответствии с рекомендацией диетологической комиссии Национальной академии США ежедневное поступление химических элементов с пищей должно находиться на определенном оптимальном уровне, представленном в табл. 2 [4]. Первые семь элементов относятся к макроэлементам в силу того, что их содержание в организме превышает 10⁻² %, остальные десять – к микроэлементам. Большинство микроэлементов являются d-металлами и входят в состав ферментов – биологических катализаторов, жизненно необходимых для нормального функционирования живого организма. Известно, например, что марганец входит в состав 12 различных ферментов, медь – в 30, железо – в 70, а цинк – более чем в 100.

При малом поступлении данного элемента организму наносится существенный ущерб, так как он начинает функционировать на грани выживания. В основном это объясняется снижением активности ферментов, в состав которых входит данный элемент.

Характерные симптомы дефицита химических элементов в организме человека приведены в табл. 3 [4].

Следует отметить, что к природным витаминно-минеральным концентратам следует отнести кедровые орехи, содержащие витамины В₁, В₂, В₆, Д, С, Е, F, а также микро- и макроэлементы такие как Cu, Zn, Mn, Ca, P, Na, K, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма человека. Кроме того, белок кедровых орехов содержит 17 аминокислот из 23 важнейших, при этом все девять незаменимых аминокислот. Однако кедровые орехи очень жирные, так как содержат в своем составе около 60 % жирного масла. В таком случае наилучшим природным витаминно-минеральным концентратом будет кедровый жмых, получаемый методом холодного прессования очищенных ядер кедровых орехов, достаточно богатый витаминами и минеральными ве-

ществами. Наши исследования показали, что выход кедрового жмыха, получаемого методом холодного прессования из ядер кедрового ореха зависит от прилагаемого давления и уменьшается по мере увеличения давления. Максимальный выход кедрового масла обеспечивает минимальный выход кедрового жмыха, который составляет около 50 % от веса исходных сухих ядер [5–7].

Таблица 2
Суточное поступление химических элементов в организм человека

Химический элемент	Суточное поступление, мг	
	Взрослые	Дети
K	2000–5500	530
Na	1100–3300	260
Ca	800–1200	420
Mg	300–400	60
Cl	3200	470
(PO ₄) ³⁻	800–1200	210
(SO ₄) ²⁻	10	–
Zn	15	5
Fe	10–15	7,0
Mn	2,0–5,0	1,3
Cu	1,5–3,0	1,0
Mo	0,075–0,250	0,06
Cr	0,05–0,2	0,04
Co	0,2	0,001
I	0,15	0,07
Se	0,05–0,07	–
F	1,5–4,0	0,6

Средний химический состав получаемого кедрового жмыха представлен в табл. 4. Отметим, что даже при конечном давлении прессования в 200 кг/см² жмых содержит 14,3 % жирного масла, 36,6 % растительных белков, содержит также крахмал и клетчатку – важные ингредиенты здорового питания человека. В связи с этим кедровый жмых является ценным пищевым сырьем для получения кондитерских и хлебобулочных изделий, может использоваться в качестве добавок в мясные и молочные продукты.

Кроме углеводов кедровый жмых содержит значительное количество зольных элементов. Очевидно, что в состав зольных элементов кедрового жмыха входят те же микро- и макроэлементы, которые имелись в самом ядре, однако их концентрация будет заметно выше.

В табл. 5 представлены данные, полученные в наших работах по содержанию отдельных зольных элементов в кедровом жмыхе, которые получены с использованием атомно-абсорбционного анализа [7–8].

Таблица 3
Характерные симптомы дефицита химических элементов в организме человека

Элемент	Типичный симптом
Ca	Замедление роста скелета
Fe	Анемия, нарушение иммунной системы
Cu	Слабость артерий, нарушение деятельности печени
Mo	Замедление клеточного роста
Ni	Учащение депрессий, дерматиты
I	Нарушение работы щитовидной железы, замедление метаболизма
Mg	Мышечные судороги
Zn	Повреждение кожи, замедление роста
Mn	Бесплодность, нарушение роста скелета
Co	Злокачественная анемия
Cr	Симптомы диабета
Se	Мышечная (в частности сердечная) слабость

Таблица 4
Химический состав кедрового жмыха, полученного методом холодного прессования при конечных давлениях 100–200 кг/см²

Показатели	Содержание, % на сухое вещество		
	100 кг/см ²	150 кг/см ²	200 кг/см ²
Жиры	30,3	21,6	14,3
Белки	29,4	32,7	36,6
Крахмал	18,6	20,6	23,2
Пентозаны	3,2	5,2	5,8
Клетчатка	3,3	4,7	5,2
Зола	5,48	5,62	5,90
Влажность	9,6	9,6	9,0

Таблица 5
Содержание микро- и макроэлементов в кедровом жмыхе (мг/100 г)

Элемент	Содержание
Фосфор	987
Магний	1045
Калий	899
Натрий	223
Кальций	112
Железо	5
Марганец	1,2
Медь	2,6
Цинк	12,4
Свинец	0,07
Кадмий	0,019
Мышьяк	0,008
Ртуть	Менее 0,003

Следовательно, кедровый жмых является ценным пищевым продуктом, так как содержит такие жизненно важные элементы как фосфор, магний, калий, железо, цинк, медь и другие, причем их содержание достаточно значительное. Кроме того, кедровый жмых является экологически безвредным, так как содержание тяжелых металлов (свинец, кадмий, мышьяк и ртуть) не превышает допустимых норм.

Так как в составе жмыха имеется остаточное содержание растительного жира, в состав которого входят полиненасыщенные жирные кислоты, предполагалось, что йод будет присоединяться к двойным С = С связям таких кислот, что будет способствовать его более полному усвоению организмом человека. Действительно, йодное число кедрового жмыха, определенное нами для жмыха с конечным давлением прессования 200 кг/см², составило 148 ± 10 [9].

Таким образом, в 100 грамм кедрового жмыха можно ввести 148 грамм йода, а йодированный жмых можно добавлять в кондитерские изделия и в хлебобулочные изделия, так как химически связанный йод не будет улетучиваться при выпечке изделий.

Следовательно, йодсодержащий кедровый жмых можно использовать для получения широкого ассортимента пищевых продуктов, а также лечебно-профилактических препаратов, способствующих борьбе с йододефицитом.

Список литературы

1. Долл Р., Пито Р. Причины рака. – Киев, Наукова Думка, 1984. – 256 с.
2. Брехман И.И. Валеология-наука о здоровье. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 208 с.
3. Тутельян В.А., Суханов Б.П., Австриевских А.Н., Позняковский В.М. Биологически активные добавки в питании человека. – Томск: Научно-техническая литература, 1999. – 395 с.
4. Кукушкин Ю.Н. Химические элементы в организме человека. Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 5. – С. 54–58.
5. Ефремов А.А. Перспективы малотоннажной переработки кедровых орехов в продукты пищевого и технического назначения // Химия растительного сырья. – 1998. – № 3. – С. 83–86.
6. Ефремов А.А., Перцев К.В., Половинкина Н.И. Научно-практические аспекты комплексной переработки кедровых орехов // Ресурсы регионов России. – 2001. – № 4. – С. 42–46.
7. Ефремов А.А., Гончаров Д.А., Забродина С.В. Научные подходы к комплексной переработке кедровой продукции сосны сибирской (кедра) // Вестник КрасГАУ. – 2006. – № 10. – С. 318–327.
8. Ефремов А.А., Гончаров Д.А., Карапчук К.А. Особенности химического состава жмыха кедровых орехов // Новые достижения в химии и хим. Технологии растительного сырья: мат. 111 Всерос. научной конференции. – Барнаул, 2007. – кн. 2. – С. 144–148.
9. Ефремов А.А., Гончаров Д.А., Белоусова П.В., Чупрова Я.А. Возможности использования кедрового жмыха для создания пищевых продуктов, обогащенных микроэлементами // мат. 111 Рег. Конференции студентов и аспирантов. – Красноярск, 2005. – С. 148–152.

УДК [615.322:547.915].015.11:616 –001.17–092.9.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕПАРАТИВНО-АДАПТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЖИРНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Зацепина Е.Е., Оганова Г.М., Круглая А.А., Усманский Ю.В., Савенко И.А.,
Сергиенко А.В., Ивашев М.Н., Алиева М.У., Юркова А.А.

ГБОУ ВПО «Пятигорская ГФА» Минздрава России, Пятигорск, e-mail: ivashev@bk.ru

Одинаково назначаемые одни и те же лекарственные средства могут действовать на организм различных людей соответственно неодинаково. Каждый уважающий себя и пациента врач стремится к такому клиническому подходу в свете фармакологии и медицины, что каждый человек мог извлечь из схемы лечения максимальную пользу и минимальный побочный эффект, говоря иным образом, подходить к терапии пациента индивидуально. Но принципиально это стало возможно после расшифровки генома человека. Отличие хромосомных наборов у женщины и мужчины состоит в том, что они имеют разные половые хромосомы. Женский пол гомогаметный — в кариотипе отсутствует Y-хромосома, и пара половых хромосом представлена двумя X-хромосомами. Хромосомный набор мужчины содержит две разные половые хромосомы, X и Y. А значит и применяемые фитопрепараты на основе жирных растительных масел по-разному могут действовать на мужской и женский организм.

Ключевые слова: генетика, жирные масла, ожог, репарация, адаптация

DESCRIPTION REPARATIVE-ADAPTIVE ACTIVITY OF FATTY VEGETABLE OILS IN EXPERIMENT

Zatsepina E.E., Oganova G.M., Kruglaya A.A., Usmanskiy U.V., Savenko I.A.,
Sergienko A.V., Ivashev M.N., Alieva M.U., Yurkova A.A.

Pyatigorsk State Pharmaceutical Academy, Pyatigorsk, e-mail: ivashev@bk.ru

Equally assigned the same drugs may act on organism different people differently, respectively. Every self-respecting physician and the patient tends to such a clinical approach in the light of pharmacology and medicine, that everyone could learn from the treatment regimen the maximum benefit and minimal side effects, saying otherwise is coming to therapy, the patient individually. But basically it has become possible after the human genome. The difference between chromosomes in women and men is that they have different sex chromosomes. Homogametic female – in the karyotype is no Y-chromosome, and a pair of sex chromosomes is represented by two X-chromosomes. Male chromosome set contains two different sex chromosomes, X and Y. And that means and used herbal-based fatty oils in different ways may act on male and female body.

Keywords: genetics, fatty oils, burn, repair and adaptation

Жирные масла растений, наряду с комплексом витаминов и органических кислот, нивелирующих дефицит в поврежденной ткани представляют собой концентрированный энергетический строительный материал для любой системы организма в условиях патологии [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13].

Цель исследования — сравнительный анализ активности жирных растительных масел при нанесении их на раневую поверхность у крыс-самцов и крыс-самок.

Материалы и методы исследования

Исследования были выполнены на белых крысах массой 200–250 г. При моделировании ожоговой раны у крыс перед операцией производилась наркотизация животных [6, 9]. Удалялся шерстный покров в межлопаточной области. Моделировали ожог поверхности кожи диаметром 7 мм термостатируемой плашкой, нагретой до 80 °С, время экспозиции 5 с [3]. Статистика полученных результатов по t-критерию Стьюдента [1, 3, 9].

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что динамика снижения ожоговой поверхности на 12 сутки у крыс-

самцов при применении растительных жирных масел календулы, кедра, облепихи, шиповника и черного тмина достоверно, относительно контроля ($p < 0,05$) составила $2,4 \pm 0,2$; $0,5 \pm 0,6$; $1,0 \pm 0,4$; $2,1 \pm 0,4$; $0,8 \pm 0,2$ мм² соответственно, контроль $4,6 \pm 0,4$ мм². На 12 сутки у крыс – самок при применении растительных жирных масел календулы, кедра, облепихи, шиповника и черного тмина снижение достоверно, относительно контроля ($p < 0,05$) составило $2,1 \pm 1,02$; $1,9 \pm 0,6$; $0,6 \pm 0,4$; $3,4 \pm 0,2$; $2,4 \pm 1,0$ мм² соответственно, контроль $6,9 \pm 0,5$ мм²; Полная эпителизация наблюдалась на 14 сутки при лечении жирными маслами и на 24 в контроле.

Выводы

Экспериментально показано гендерное различие влияния жирных растительных масел календулы, кедра, облепихи, шиповника и тмина черного на процессы регенерации в зависимости от генного набора млекопитающего (крысы: самцы и самки).

Список литературы

1. Арлыт А.В. Влияние предуктала и триметазидина на мозговой кровоток / А.В. Арлыт, А.М. Салман, М.Н. Ивашев // Фармация. – 2007. – №2. – С. 32–34.
2. Фармакологическая активность новых веществ и препаратов в эксперименте / А.В. Арлыт [и др.] // International Journal on Immunorehabilitation (Международный журнал по иммунореабилитации). – 2009. – Т. 11, №1. – С. 142–142.
3. Моделирование патологических состояний кожи у крыс и мышей / Д.А. Бондаренко [и др.] // Цитокины и воспаление. – 2010. – Т.9. – № 4. – С. 28–31.
4. Исследование роли нейро-гуморальных систем в патогенезе экспериментальной хронической сердечной недостаточности / С.Ф. Дугин, Е.А.Городецкая, М.Н. Ивашев, А.Н. Крутиков // Информационный бюллетень РФФИ. – 1994. – Т.2. – №4. – С.292.
5. Ивашев М.Н. Антигипоксический эффект производного фенотиазина МИКС-8 / М.Н. Ивашев, Г.В. Масликова, К.Х. Саркисян // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2012. – №2. – С. 74–76.
6. Особенности кардиогемодинамики при применении золетила у лабораторных животных / М.Н. Ивашев [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2012. – №4(123). – Вып. 17/1. – С. 168–171.
7. Масликова Г.В. Роль селена и его соединений в терапии цереброваскулярных заболеваний / Г.В. Масликова, М.Н. Ивашев // Биомедицина. – 2010. – №3. – С. 94–96.
8. Фармакологическое исследование влияния когитума на моделированную патологию желудка крыс / И.А. Савенко, А.В. Крищенко, А.В. Сергиенко, М.Н. Ивашев // Биомедицина. – 2010. – № 5. – С. 123–125.
9. Возможность применения ветеринарного препарата в экспериментальной фармакологии / И.А. Савенко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 5. – Ч.2. – С. 422–425.
10. Саркисян К.Х. Фармакотерапия аритмий / К.Х. Саркисян, М.Н. Ивашев // Новая аптека. Аптечный ассортимент. – 2009. – № 8. – С. 43–45.
11. Саркисян К.Х. Кардиотропные эффекты фенотиазина / К.Х. Саркисян, М.Н. Ивашев // Фармация. – 2010. – № 4. – С. 38–40.
12. Сергиенко А.В. Фармакологическое изучение алфлутопа, как хондропротектора в эксперименте / А.В. Сергиенко, М.Н. Ивашев // Научно-практическая ревматология. – 2004. – №2. – С. 140.
13. Влияние метронидазола и ликопида на экспериментальное воспаление / А.В. Сергиенко, М.У. Алиева, К.Т. Сампиева, М.Н. Ивашев // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – №8. – С. 68–74.

УДК 616.24:577.121.7

**РОЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В ПАТОГЕНЕЗЕ ХРОНИЧЕСКОЙ
ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ****Муравлева Л.Е., Молотов-Лучанский В.Б., Ключев Д.А.,
Демидчик Л.А., Колесникова Е.А.***Государственный медицинский университет, Караганда,
e-mail: muravlev@inbox.ru; vilen53@mail.ru; mythrandir79@mail.ru*

В миниобзоре приведены современные тренды изучения роли окислительного стресса в патогенезе хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). Показано, что развитие окислительного стресса происходит синхронно с дисбалансом в системе протеазы/антипротеазы и взаимосвязано с нарушением обмена железа. Приведены данные, демонстрирующие нарушение регуляции антиоксидантной защиты при ХОБЛ. Показана взаимосвязь между развитием окислительного стресса и воспалением. Обсуждается гипотеза о взаимосвязи окислительного стресса, хронического воспаления и старения в механизме патогенеза ХОБЛ.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких, окислительный стресс, антиоксидантная защита, воспаление

**THE ROLE OF OXIDATIVE STRESS IN PATHOGENESIS
OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE****Muravlyova L.E., Molotov-Luchanskiy V.B., Kluyev D.A., Demidchik L.A.,
Kolesnikova E.A.***State Medical University, Karaganda,
e-mail: muravlev@inbox.ru; vilen53@mail.ru; mythrandir79@mail.ru*

In the mini-review the modern trends in studying the role of oxidative stress in the pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) are shown. It is shown that oxidative stress occurs simultaneously with an imbalance in the protease/antiprotease and correlated with metabolic disorders of iron. The data presented demonstrates dysregulation of the antioxidant defense at COPD. The interrelation between the development of oxidative stress and inflammation is shown. The hypothesis devoted to the relationship of oxidative stress, chronic inflammation and aging in the mechanism of the pathogenesis of COPD is discussed.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, oxidative stress, antioxidative defence, inflammation.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) выходит на первое место в мире среди других хронических заболеваний органов дыхания не только по распространенности, но и по инвалидизирующим последствиям для больных. В настоящее время не найдено эффективных способов предотвращения прогрессирования необратимых изменений в бронхах и легочной паренхиме у больных ХОБЛ. Отчасти это связано с отсутствием единой патогенетической концепции, которая могла бы показать иерархию основных факторов развития ХОБЛ.

На наш взгляд этому помог бы объединительный взгляд на полученные в различных исследованиях факты о роли главных универсальных систем регулирования клеточных и молекулярных взаимодействий организма в становлении модифицирующих отношений в бронхоальвеолярном аппарате. В частности, нуждаются в осмыслении работы, посвященные окислительному стрессу при хронических заболеваниях органов дыхания. Имеется достаточно большое количество исследований, показывающих изменение содержания продуктов липопероксидации в легких и крови боль-

ных ХОБЛ [1, 8, 15, 19]. В последнее время помимо изучения процесса липопероксидации начато интенсивное исследование окислительной модификации белков у больных ХОБЛ. Проведено сравнительное изучение содержания С-реактивного белка, карбониловых производных белков, уровня металл-индуцированного МДА и активности миелопероксидазы в плазме крови больных ХОБЛ различной степени тяжести. Показано увеличение содержания карбониловых производных и С-реактивного белка в плазме крови больных, но не было зафиксировано изменение концентрации МДА [22]. В исследовании [12] показано, что в крови больных ХОБЛ в цельной крови зафиксировано снижение глутатиона при увеличении в плазме крови малонового диальдегида и фруктозамина. Проведено определение содержания сывороточного альбумина и карбониловых производных сывороточного альбумина в гомогенатах легких больных ХОБЛ. Было установлено снижение содержания сывороточного альбумина в гомогенатах паренхимы легких больных, но при этом пропорционально возрастал уровень карбониловых производных. Эти из-

менения были пропорциональны степени развития болезни. Сывороточный альбумин рассматривается как один из главных белков-антиоксидантов жидкого компонента респираторного тракта наряду с муцином, супероксиддисмутазой, а также неферментативными антиоксидантами, такими как аскорбиновая кислота. Снижение альбумина способствует персистенции окислительного стресса [14].

Изучая значение окислительного стресса в патогенезе эмфиземы легких, Vucević D et al. [20] определили эффекторы, участвующие в развитии болезни. В первую очередь, к ним относятся свободные радикалы и активные формы кислорода. По мнению авторов исследования, провоцирующим фактором развития окислительного стресса является сигаретный дым, так как до 90% больных с эмфиземой легких являются курильщиками. В сигаретном дыме содержится большое количество прооксидантов, индуцирующих окислительное повреждение белков, липидов и нуклеиновых кислот, и вместе с ним – повреждение плазматических мембран клеток и мембран органелл. Свободные радикалы и активные формы кислорода модифицируют радикалы аминокислотных остатков, вызывая агрегацию белков, разрывают пептидные связи, способствуют повышению чувствительности белков к протеолитической деградации. Активные формы кислорода также могут нарушать процессы сигнализации, способствуют активации нейтрофилов и макрофагов. Другим эффектором, участвующим в развитии эмфиземы, являются нейтрофилы. Эластаза, секретируемая нейтрофилами во внеклеточную среду, разрушает не только эластин, но и другие белки внеклеточного матрикса, что приводит к изменению воздухоносных пространств. Кроме того, эластаза стимулирует воспаление за счет усиления синтеза интерлейкина 8. Авторами предположено, что одним из механизмов развития эмфиземы может быть также нарушение обмена железа.

Teramoto S. [21] показал, что помимо табачного дыма, факторами риска развития ХОБЛ являются возраст, контаминанты окружающей среды, а также гиперреактивность воздухоносных путей. Кроме развития окислительного стресса в качестве молекулярных эффекторов ХОБЛ предложено рассматривать дефицит антиоксидантной защиты, а также дисбаланс системы протеазы/антипротеазы. В совокупности эти нарушения вызывают воспаление воздухонос-

ных путей (airway) и деструкцию тканей. Была также предпринята попытка определить гены, отвечающие за развитие этих альтераций. В качестве возможных кандидатов называют гены, кодирующие α -1-антитрипсин, глутатион-S-трансферазу, микросомальную эпоксидгидролазу и матриксную металлопротеиназу. Высказано также предположение о генетической предрасположенности к ХОБЛ.

Boots A.W. et al. [2], обозначили вероятные пути участия окислительного стресса в прогрессировании ХОБЛ. Окислительный стресс в легких индуцирует модификацию белков плазмы крови (карбонилирование аминокислотных остатков, нитрозилирование), активацию макрофагов и рекрутирование нейтрофилов в центральных и периферических воздухоносных путях, аккумуляцию токсичных продуктов перекисного окисления липидов в мембранах легких и крови, увеличение содержания в выдыхаемом воздухе продуктов перекисного окисления, пероксида водорода, нитрозотиилов и нитратов. На наш взгляд, представленная гипотеза не полностью раскрывает механизм прогрессирования окислительного стресса при ХОБЛ.

Lin J.L., Thomas P.S. [7] полагают что, при ХОБЛ помимо индукции воспаления окислительный стресс провоцирует гиперплазию слизистых желез и апоптоз эпителиальных клеток воздухоносных путей.

Rahman I. [16, 17], обсуждая взаимосвязь окислительного стресса и воспаления при ХОБЛ, определил следующие механизмы реализации: прямой и опосредованный. Прямой механизм состоит в участии активных форм кислорода в деструкции компонентов мембран с образованием продуктов перекисного окисления липидов, интактивацией антипротеаз и компонентов сурфактанта и – повреждении альвеолярного эпителия. Опосредованный механизм представлен участием активных форм кислорода в индукции стресс-киназ и редокс-чувствительных транскрипционных факторов, включая ядерный фактор (NF)- κ B и активатор белка-1. Это приводит к нарастанию экспрессии различных провоспалительных медиаторов. В частности, показано, что окислительный стресс активирует образование комплекса NF- κ B-и соактиваторов. Этот комплекс опосредованно через ацетилирование гистонов усиливает транскрипцию генов, отвечающих за синтез провоспалительных медиаторов. Приводятся данные, показывающие, что

глутатион участвует в динамической регуляции функции белков за счет обратимого образования дисульфидных связей с киназами, фосфатазами и транскрипционными факторами. Окислительный стресс также ингибирует активность диацетилазы гистонов, что усиливает экспрессию генов, участвующих в воспалительном ответе. Также имеются данные о том, что различные по химической структуре и механизму действия антиоксиданты способны влиять на формирование комплекса NF- κ B или модификацию гистонов с последующим влиянием на экспрессию генов воспалительного ответа в эпителиальных клетках легких [18]. Следовательно, окислительный стресс регулирует как сигнальную транскрипцию, так и модификацию гистонов, которые вовлечены в развитие воспалительного процесса в легких.

P. Kirkham и I. Rahman [6] предположили значимую роль карбонильного стресса в механизмах ацетилирования гистонов и транскрипции провоспалительных генов и последующего синтеза провоспалительных медиаторов.

Nadeem A. et al. [13] проанализировали показатели антиоксидантного статуса и окислительного стресса в плазме и клетках крови у больных ХОБЛ. Было показано снижение в плазме крови суммарной антиоксидантной способности и общего количества сульфгидрильных групп при увеличении содержания малонового диальдегида и карбонильных производных белков по сравнению с группой контроля. В то же время не зафиксированы отличия по содержанию нитратов и нитритов. Отмечено увеличение генерации супероксиданионов при стимулировании лейкоцитов N-formyl-L-methionyl-L-leucyl-L-phenylalanine по сравнению с таковым здоровых лиц. Общее содержание глутатиона в крови также было выше в группе больных. В эритроцитах крови больных снижалась активность глутатионпероксидазы, тогда как активность супероксиддисмутазы и каталазы не отличалась от нормы. На основании полученных данных авторы делают вывод о системном характере нарушений в системе окислительный стресс-антиоксидантная защита у больных ХОБЛ.

Fischer B.M. et al. [5] привели данные, демонстрирующие увеличение 4-гидроксинафтола в альвеолярном эпителии легких больных ХОБЛ, тогда как в крови больных возрастало содержание малонового диальдегида. У больных ХОБЛ в тканях легких

возрастает содержание железа; в бронхиальном лаваже возрастает уровень железа и ферритина при снижении содержания трансферрина. По мнению авторов, эластаза нейтрофилов способна разрушать белки, участвующие в хранении или транспорте железа, повышая содержание свободных ионов. При этом эпителиальные клетки воздухоносных путей способны быстро поглощать ионы железа. Ионы железа способны запускать реакцию Габера-Вейса, что приводит к превращению супероксиданионов или пероксида водорода, высвобождающихся в результате дыхательного взрыва нейтрофилов, в реакционноспособные гидроксильные радикалы. Деградация трансферрина под действием протеаз также может приводить к увеличению образования гидроксильных радикалов через высвобождение ионов железа. Эти теоретические представления подтверждаются данными экспериментальных исследований, демонстрирующих увеличение железа и ферритина в бронхоальвеолярном лаваже и/или легких животных с последующим увеличением образования активных форм кислорода и окислительным повреждением. Также показано увеличение экспрессии генов, кодирующих синтез белков-регуляторов обмена железа (iron regulatory protein 2) в легких больных ХОБЛ. Эти исследования демонстрируют особую роль индуцированного железом окислительного стресса в патогенезе ХОБЛ.

Не менее важным фактором является дисрегуляция системы антиоксидантной защиты. Получены данные об изменении транскрипционного фактора Nrf2 (Nuclear factor -like 2). Этот фактор играет физиологическую роль в регуляции окислительного стресса, способствуя повышению экспрессии генов ферментов антиоксидантной защиты. В легких больных ХОБЛ отмечено снижение содержания NRF2-зависимых белков, белка DJ-1 (который стабилизирует NRF2-зависимые белки) по сравнению с таковыми контроля [3; 5]. У больных ХОБЛ по сравнению со здоровыми курильщиками зафиксировано снижение экспрессии гемоксигеназы 1 (*HMOX-1*) и каталазы – ферментов, которые находятся под контролем Nrf2, а также снижение каталазы и субъединиц цитохром C- оксидазы, что вносит вклад в митохондриальную дисфункцию. Высказано мнение об ассоциации эмфиземы с полиморфизмом генов, кодирующих ферменты антиоксидантной защиты: гемоксигеназы, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы.

Большой интерес вызывает гипотеза о ХОБЛ, как о болезни, связанной с ускоренным старением легких [4, 9, 10, 11]. Клеточное старение в альвеолярных эпителиальных клетках ассоциировано с увеличением активности бета-галактозидазы и повышением уровня липофусцина. Аналогичные изменения обнаружены в легочных фибробластах, полученных от больных с эмфиземой. Также было установлено увеличение экспрессии маркеров старения p16 и p21 в альвеолярных клетках II типа и альвеолярных эндотелиальных клетках. В клетках этих типов обнаружено укорочение теломера. У больных ХОБЛ по сравнению со здоровыми курильщиками и некурящими, в циркулирующей крови обнаружены лейкоциты с укороченными теломерами. Кроме того, обнаружено увеличение апоптоза клеток альвеолярного эпителия и эндотелия. Апоптоз усугубляется потерей пролиферативной способности легких больных, что приводит к потере ткани и деструкции. Также у больных ХОБЛ усиливается аутофагия – регулируемый процесс с деградацией внутриклеточных органелл и белков. Доказательством являются данные о повышении содержания аутофутфагических белков Beclin 1 and LC3B в эпителиальных клетках воздухоносных путей.

Высказано мнение [9, 10, 11] о взаимосвязи между хроническими воспалительными болезнями и старением, что рассматривается как новый механизм в патогенезе ХОБЛ. Аргументом в пользу корректности этой гипотезы является снижение содержания антиэйджинговых (antiaging) молекул, в частности, диацетилазы гистонов и сиртуинов в легких больных с ХОБЛ по сравнению с таковыми у курильщиков без ХОБЛ. Это снижение сопровождалось усилением воспаления и дальнейшим прогрессированием ХОБЛ. Ito K. Barnes PJ [4] высказывают мнение, что ускоренное старение легких в ответ на окислительный стресс играет роль в развитии и прогрессировании ХОБЛ, в частности, эмфиземы. Этот процесс схож с таковым при сенильной эмфиземе. В качестве доказательств авторы приводят сведения о снижении диацетилазы гистонов и сиртуинов, что, по их мнению, индуцирует ускорение прогрессирования ХОБЛ. Также они высказывают предположение о вовлечении ацетилирования белков – сигнального механизма, связанного со старением. Эти же вопросы обсуждаются в более позднем исследовании MacNee and Tudor [11], которые указывают на увеличение экс-

прессии маркеров окислительного стресса и апоптоза в эмфизематозных легких. По мнению авторов, нарушения в ткани легких поддерживаются благодаря снижению сигнальной трансдукции с участием фактора роста и возросшей общей чувствительности к окислительному стрессу. Эти процессы ассоциированы с повышением уровня супрессора клеточного цикла – p21CIP1 у больных ХОБЛ, который, как полагают, участвует в развитии альвеолярного воспаления, индуцируемого сигаретным дымом. Также авторы указывают на снижение ключевого антиоксидантного транскрипционного фактора в легких больных ХОБЛ, что, по их мнению, может быть основным фактором предрасположенности к эмфиземе.

Таким образом, многочисленные факты триггерных интервенций свободных радикалов и модифицированных белков на уровне альвеолярных и бронхиальных цитомембран убеждают в серьезном вкладе окислительного стресса в формирование новой анатомии и физиологии стремительно «стареющих» легких. Однако для написания точной картины разрушения компенсаторных возможностей органов дыхания, построения концепции детерминирующей роли свободнорадикального взрыва в патогенезе ХОБЛ необходимо дальнейшее углубленное изучение характера взаимодействия внутри- и внеклеточных модифицирующих факторов, влияющих на динамику как декомпенсирующих, так и стабилизирующих процессов в бронхолегочной системе.

Список литературы

1. Barnes P.J. Mediators of Chronic Obstructive Pulmonary Disease // *Pharmacol Rev.* – 2004. – Vol. 56. – P. 515–548.
2. Boots A.W., Haenen G.R.M.M., Bast A. Oxidant metabolism in chronic obstructive pulmonary disease // *Eur Respir J.* – 2003. – Vol. 22. Suppl. 46. – P. 14–27.
3. Decline in NRF2-regulated antioxidants in chronic obstructive pulmonary disease lungs due to loss of its positive regulator, DJ-1. / Malhotra D, Thimmulappa R, Navas-Acien A, Sandford A, Elliott M, Singh A et al. // *Am J Respir Crit Care Med.* – 2008. – Vol. 15. №178 (6). – P. 592–604.
4. Ito K., Barnes P.J. COPD as a disease of accelerated lung aging // *Chest.* – 2009. – Vol. 135. №1. – P. 173–180.
5. Fischer B.M., Pavlisko E., Voynow J.A. Pathogenic triad in COPD: oxidative stress, protease-antiprotease imbalance, and inflammation // *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* – 2011. – Vol. 6. – P. 413–421.
6. Kirkham P., Rahman I. Oxidative stress in asthma and COPD: Antioxidants as a therapeutic strategy // *Pharmacology & Therapeutics.* – 2006. – Vol. 111. №2. – P. 476–94.
7. Lin J.L., Thomas P.S. Current perspectives of oxidative stress and its measurement in chronic obstructive pulmonary disease // *COPD.* – 2010. – Vol. 7. №4. – P. 291–306.
8. MacNee W. Oxidative stress and lung inflammation in airways disease // *Eur J Pharmacol.* – 2001. – Vol. 429. – P. 195–207.

9. MacNee W. Pulmonary and Systemic Oxidant/Antioxidant Imbalance in Chronic Obstructive Pulmonary Disease // *Proc Am Thorac Soc.* – 2005. – Vol. 2. – P. 50–60.
10. MacNee W. Accelerated lung aging: a novel pathogenic mechanism of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) // *Biochem Soc Trans.* – 2009. – Vol. 37. №4. – P. 819–823.
11. MacNee W., Tudor R.M. New Paradigms in the Pathogenesis of Chronic Obstructive Pulmonary Disease // *Proc Am Thorac Soc.* – 2009. – Vol.6. – P. 527–531.
12. Madhuri P., Zachariah B., Vinod K.S. Saradha B. Oxidative stress and protein glycation in patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Indian J Physiol Pharmacol.* – 2005. – Vol.49. №1 – P. 95–98.
13. Nadeem A., Raj H.G., Chhabra S.K. Increased oxidative stress and altered levels of antioxidants in chronic obstructive pulmonary disease // *Inflammation.* – 2005. – Vol.29. №1. – P. 23–32.
14. Oxidative modification of albumin in the parenchymal lung tissue of current smokers with chronic obstructive pulmonary disease / Hackett T.L., Scarci M., Zheng L., Tan W., Treasure T., Warner J.A. // *Respiratory Research.* – 2010. – Vol.11. – P. 180–190.
15. Rahman I., MacNee W. Oxidant/antioxidant imbalance in smokers and chronic obstructive pulmonary disease // *Thorax.* – 1996. – Vol. 51. – P. 348–350.
16. Rahman I. Oxidative Stress, Chromatin Remodeling and Gene Transcription in Inflammation and Chronic Lung Diseases // *Journal of Biochemistry and Molecular Biology.* – 2003. – Vol. 36, № 1. – P. 95–109.
17. Rahman I. The role of oxidative stress in the pathogenesis of COPD: implications for therapy // *Treat Respir Med.* – 2005. – Vol.4. №3. – P. 175–200.
18. Rahman I., Adcock I.M. Oxidative stress and redox regulation of lung inflammation in COPD // *Eur Respir J.* – 2006. – Vol.28. №1. P. 219–242.
19. Repine J.E., Bast A., Lankhorst I. Oxidative stress in chronic obstructive pulmonary disease. Oxidative Stress Study Group. // *Am J Respir Crit Care Med.* – 1997. – Vol.156. – P. 341–357.
20. The role of oxidative stress in the pathogenesis of pulmonary emphysema / Vucević D., Radosavljević T., Zunić S., Dordević-Denić G., Pesić B.C., Radak D. // *Med.Pregl.* – 2005. – Vol.58. №9–10. – P. 472–477.
21. Teramoto S. COPD pathogenesis from the viewpoint of risk factors. // *Intern Med.* – 2007. – Vol. 46. №2. – P. 77–79.
22. Torres-Ramos Y.D., García-Guillen M.L., Olivares-Corichi I.M., Hicks J.J. Correlation of Plasma Protein Carbonyls and C-Reactive Protein with GOLD Stage Progression in COPD Patients // *Open Respir Med J.* – 2009. – Vol. 3. – P. 61–66.

УДК 616.34-007.43-031:611.94

РОЛЬ ДНЕВНОГО СТАЦИОНАРА ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ НАПРАВЛЕННОГО ТРАНСПОРТА МЕДИКАМЕНТОВ

Цымбалюк В.В., Наумова В.В.

*Новокуйбышевская центральная городская больница,
Новокуйбышевск, e-mail: naumovavalentin@mail.ru*

Выбрать оптимальный метод введения больных в период реабилитации после черепно-мозговой травмы. Материалы и методы: За 2011 год в Новокуйбышевской центральной городской больницы пролечено 960 пострадавших с черепно-мозговой травмой, из них 780 пострадавших с сотрясением головного мозга. Все пациенты с сотрясением головного мозга, первых семь дней находились на стационарном лечении в условиях травматологического отделения. Под наблюдением врачей нейрохирурга, травматолога, невролога и окулиста, проводилась дегидратационная и симптоматическая терапия. После первой недели стационарного лечения данных пациентов разделили на три равных группы по 260 человек и в дальнейшем их вели по-разному. Результаты: Удовлетворительные результаты лечения получены в первой группе у 252 пациентов (97%), у второй группы 243 пациентов (93%), а в третьей 156 пациентов (60%). Один день дневного стационара в травматологическом отделении в Новокуйбышевской центральной городской больницы НЦГБ стоит 360 рублей, а один день дневного стационара, стоит 190 рублей. Таким образом стоимость лечения пациентов первой группы = $(7 + 7) \cdot 360 = 5040$ рублей, стоимость лечения пациентов второй группы = $7 \cdot 360 + 7 \cdot 190 = 2520 + 1330 = 3850$ рублей, стоимость лечения пациентов третьей группы = $7 \cdot 360 = 2520$ рублей. Из данных расчетов видно, что пациенты третьей группы, требуют меньше расходов, но к сожалению, у них намного хуже результаты лечения. Результаты лечения пациентов первой и второй группы практически одинаковы, а стоимость пациентов второй группы намного меньше.

Ключевые слова: дневной стационар, направленный метод транспорт медикаментов при аутоэритроцитоз

ROLE OF A DAY HOSPITAL AT REHABILITATION OF PATIENTS WITH A CRANIOCEREBRAL TRAUMA AND EFFICIENCY OF THE DIRECTED TRANSPORT OF MEDICINES

Tsymbaljuk V.V., Naumova V.V.

*Novokuybyshevskaja centralnaja gorodskaja bolnica,
Novokuybyshevsk, e-mail: naumovavalentin@mail.ru*

To Choose an optimum method of introduction of patients in rehabilitation after a craniocerebral trauma. Materials and methods: For 2011 in Novokuybyshevsk central city hospitals 960 victims with cranial – brain trauma, from them 780 victims with brain concussion are treated. All patients with the brain concussion, were first seven days on hospitalisation in the conditions of traumatologic branch. Under supervision of doctors of the neurosurgeon, the traumatologist, the neurologist and the oculist, it was spent dehydration and symptomatic therapy. After the first week of hospitalisation of the given patients have divided into three equal groups on 260 persons and in further them conducted on – a miscellaneous. Results: Satisfactory results of treatment are received in the first group at 252 patients (97%), at the second group of 243 patients (93%), and in the third 156 patients (60%). One day of a day hospital in traumatologic branch in Novokuybyshevsk central city hospitals NTSGB costs 360 roubles, and one day of a day hospital, there are 190 roubles. Thus cost of treatment of patients of the first group = $(7 + 7 \cdot 360 = 5040$ 0 roubles, cost of treatment of patients of the second group = $7 \cdot 360 + 7 \cdot 190 = 2520 + 1330 = 3850$ roubles, cost of treatment of patients of the third group = $7 \cdot 360 = 2520$ roubles. From the given calculations it is visible, that patients of the third group, demands less expenses, but unfortunately, at them results of treatment are much worse. Results of treatment of patients of the first and second group are practically identical, and cost of patients of the second group is much less.

Keywords: the day hospital, the directed method transport of medicines at autoeritrocitov

Довольно серьезной проблемой здравоохранения во многих странах, является черепно-мозговая травма (ЧМТ) (по МКБ 10 кодируемая как S00-09).

ЧМТ подвержены до 2% населения ежегодно, что определяет значительное число погибших и ставших инвалидами, особенно среди молодых людей.

Черепно-мозговая травма является самым частым показанием для госпитализации пострадавших в отделение реанимации в многопрофильных стационарах, составляя в среднем от 20 до 35% от всех поступлений. В Великобритании на долю ЧМТ

приходится примерно 15 000 смертей в год. Одна треть из них обусловлена дорожно-транспортными происшествиями. А статистика показывает, что на каждую смерть приходится одно пожизненное увечье. В США травмы составляют лидирующую причину смерти населения в возрасте до 44 лет [1]. По данным статистики, только в США ежегодно регистрируется 1,6 млн пострадавших, из них 800 000 обращаются в службы спасения и другие амбулаторные службы, около 270 000 госпитализируются. Каждый год от 70 000 до 90 000 пострадавших остаются с разной степенью инвалидизации.

Затраты на полный курс лечения пострадавших с ЧМТ в США оценивают в сумму около 35 миллиардов долларов ежегодно. [3] Суммарные же потери общества от черепно-мозгового травматизма. Учитывающие затраты на обеспечение медицинской помощи и ущерб общества от утери трудоспособности. Составляют около 100 миллиардов долларов в год [2, 4, 5]. По данным ВОЗ, частота ЧМТ за последние 10 лет возрастает в среднем на 2% в год. По прогнозам ВОЗ, к 2020 году предполагается изменение структуры основных причин, приводящих к сокращению продолжительности жизни. При этом травмы в результате автодорожных происшествий переместятся с 9 на 3 место в мировом масштабе, а в развивающихся странах – на второе место.

Цель исследования: выбрать оптимальный метод введения больных в период реабилитации после черепно-мозговой травмы.

Материалы и методы исследования

За 2011 год в Новокуйбышевской центральной городской больницы пролечено 960 пострадавших с черепно-мозговой травмой, из них 780 пострадавших с сотрясением головного мозга. Все пациенты с сотрясением головного мозга, первых семь дней находились на стационарном лечении в условиях травматологического отделения. Под наблюдением врачей нейрохирурга, травматолога, невролога и окулиста, проводилась дегидратационная и симптоматическая терапия. После первой недели стационарного лечения данных пациентов разделили на три равных группы по 260 человек и в дальнейшем их вели по-разному.

Первая группа 260 человек: две недели в стационаре продолжали лечение, а затем семь дней находились на амбулаторном лечении у врача невролога. Полный курс лечения составлял 21 день.

Вторая группа 260 человек: после недельного стационарного лечения (круглосуточного) больные еще неделю находились на дневном стационаре, где помимо дегидратационной и симптоматической терапии, выполнено три направленных транспорта 3 мл ноотропила при помощи аутоэритроцитов. Данные процедуры проводились через день в условиях дневного стационара, а затем еще неделю находились на амбулаторном лечении у врача невролога.

Полный курс лечения 21 день.

Третья группа 260 человек: после недельного стационарного лечения, две недели находились на амбулаторном лечении, под наблюдением врача невролога где проводилась дегидратационная и симптоматическая терапия.

Полный курс лечения составлял 21 день.

Способ реализуется следующим образом: Одним из известных способов у больного у больного забирают кровь, из которой выделяют 50 мл эритроцитов путём центрифугирования. Отмывают от плазмы в изотоническом растворе 0,9% хлорида натрия. Выделяют эритроциты и перемешивают с 3 мл ноотропила в стандартной методике, после чего эритроциты возвращают в кровеносную систему пациента.

Ноотропил хорошо смешивается с эритроцитами, закрепляется на них и попадает в нужное место.

Результаты исследования и их обсуждение

Удовлетворительные результаты лечения получены в первой группе у 252 пациентов (97%), у второй группы 243 пациентов (93%), а в третьей 156 пациентов (60%).

Один день дневного стационара в травматологическом отделении в Новокуйбышевской центральной городской больницы НЦГБ стоит 360 рублей, а один день дневного стационара, стоит 190 рублей.

Таким образом стоимость лечения пациентов первой группы = $(7 + 7) \cdot 360 = 5040$ рублей, стоимость лечения пациентов второй группы = $7 \cdot 360 + 7 \cdot 190 = 2520 + 1330 = 3850$ рублей, стоимость лечения пациентов третьей группы = $7 \cdot 360 = 2520$ рублей.

Из данных расчетов видно, что пациенты третьей группы, требует меньше расходов, но к сожалению, у них намного хуже результаты лечения.

Результаты лечения пациентов первой и второй группы практически одинаковы, а стоимость пациентов второй группы намного меньше.

Обсуждение результатов исследования: происходило на страницах Самарского медицинского журнала № 5–6, 2011 г. (том 63–64), а также на научно-практической конференции врачей травматологов – ортопедов Самарской области в ноябре 2011 года на тему: «Политравма».

Вывод

Роль дневного стационара при реабилитации больных с черепно-мозговой травмой в сочетании с направленным транспортом ноотропила при помощи аутоэритроцитов является не только эффективным клинически, но и выгоден экономически.

Список литературы

1. Котельников Г.П. [2] Травматология. Национальное руководство // Черепно-мозговая травма; под ред. Г.П. Котельникова. – М: Медицина, 2008. – С. 451–476.
2. Макаров А.Ю. [3] Последствия черепно-мозговой травмы и их классификации // Неврол. журнал. – 2001. – №2. – С. 38–41.
3. Орехова Г.Г. [4] Роль организационных технологий в предоставлении медицинской помощи пациентом с последствиями черепно-мозговой травмы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2008. – 48 с.
4. Стародубцев А.А., Стародубцев А.И. [5] Клиническая картина травмирующей энцефалопатии и ее динамика в людях молодого возраста, кто перенес сотрясение мозга // Неврол. журнал. – 2008. – №4. – С. 15–19.
5. Jennett B. [1] Epidemiology of head injury. Archives of Disease in Childhood. – 2006. – №78. – P. 403–6.
6. Kay A., Teasdale G. [2] Head injury in the United Kingdom. World J Surg. – 2009. – №25. – P. 1210–1220.

УДК 579.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИОННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ (ИХ) ДЛЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД

¹Гулиева Г.А., ²Бабаева Э.М.

¹Институт микробиологии НАН, Баку;

²Intertek Azeri LTD MMC Аналитическая лаборатория, e-mail: laboratoriyarskm@rambler.ru

В статье представлены результаты микробиологического исследования сточных вод на различных этапах очистки. Применен метод ионной хроматографии (ИХ) как экспресс-метод детекции патогенов. В результате исследования выявлено наличие патогенов, таких как *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* после механической очистки. Результаты исследования полагают необходимость совершенствования методов очистки сточных вод, используемых в различных целях.

Ключевые слова: патоген, метод ионной хроматографии, анаэробы, сточные воды, кислоты, очистка

THE USE OF ION CHROMATOGRAPHY (ITS) FOR THE MICROBIOLOGICAL MONITORING OF POLLUTED WATERS

¹Guliyeva G.A., ²Babayeva E.M.

¹Institute of Microbiology National Academy of Sciences;

²Baku Intertek Azeri LTD MMC Analytical laboratory, Baku, e-mail: laboratoriyarskm@rambler.ru

It was established the result of microbiological investigation of the sewage of the different stage of clining. It was applied method of ion chromatography as a express- method of the patogen detection. The results of our investigations show the pathogens *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* after mechanical cleaning. The result of investigation believe the nessery of advansing of the method of clining sewage, using for the different aim.

Keywords: pathogen, ion chromatography method, anaerobes, wastewater, acid, sewage

С целью сохранения естественной биологической жизни представляется необходимостью контроль водных ресурсов, так как человек должен быть обеспечен пресной водой, отвечающей требованиям, действующим на данный момент стандартам.

Чрезвычайную опасность представляет микробная загрязненность воды: фекалии человека и фекально-бытовые сточные воды являются основным источником патогенных микроорганизмов, распространяемых водой.

Следует отметить, что поверхностные и грунтовые воды могут быть загрязнены хозяйственно-бытовыми сточными водами наряду с техническими и химическими отходами.

Контроль сточных вод в отношении патогенной микрофлоры показал, что это эффективный эпидемиологический тест для определения заболеваний, преобладающих среди населения в данный момент [2, 4, 13, 14].

Даже в условиях соответствующей эксплуатации обработанные сточные воды содержат определенное количество патогенных бактерий, вирусов и паразитов, что представляет потенциальную опасность для здоровья человека, например при использовании очищенных вод для рекреационных целей [5, 6].

Существуют различные методы санитарно-микробиологического контроля

воды. В основном это трудоемкие и длительные по времени анализы, требующие соответствующей аппаратуры, питательных средств и химреактивов.

Трудность идентификации микроорганизмов в том, что в водном сообществе с обилием органического вещества (сточные воды) число культивируемых видов составляет многие сотни, а доминируют десятки, среди которых обнаруживаются и патогенные агенты [1, 3, 8, 12].

К вышеотмеченному следует добавить немаловажный факт, еще более повышающий актуальность проблемы индикации вирусно-бактериальной флоры и очистки используемых вод – факт существования проблемы биологического терроризма, предполагающего локальное распространение биологических агентов (БА).

Из различных источников следует, что в перечень вероятных биологических агентов входят 34–39 возбудителей инфекционных болезней различной этиологии и токсинов [9, 10].

Вышеотмеченное полагает постоянный контроль за выполнением положений Конвенции о биологическом оружии и его совершенствовании [7].

Возникает необходимость пересмотра тактики эпидемиологического обследования, задачей которого является установление причины появления инфекционных

больных (естественной и искусственной) в сочетании с регулярным мониторингом по изучению спектра вирусно-бактериальной флоры в используемых водах.

В связи с изложенным представляется актуальным разработка экспресс-методов детекции и более продуктивной индикации вирусно-бактериальной флоры из загрязненных вод.

Для экспресс-диагностики патогенов, включая анаэробных возбудителей, особо эффективно применение метода ионной хроматографии, основанного на хроматографическом определении в исследуемом материале специфических продуктов метаболизма бактерий.

С целью выявления спектра патогенов в сточных водах очистных сооружений г. Баку были исследованы пробы сточных вод, отобранных на различных этапах очистки.

Материалы и методы исследования

Исследованы пулы проб сточных вод Зыхской очистной станции после механической, биологической очистки, после хлорирования и пулы проб ила с осадочных площадок станции Говсаны.

Отмеченные исследования проведены с использованием ионной хроматографической системы ICS-2000 производства компании Dionex, предназначенная для проведения ионных анализов [11].

Перед проведением анализа образца проводится калибровка ионной хроматографической системы с использованием растворов стандартов. Сравнением данных, полученных при анализе образца, с данными, полученными от известных стандартов, можно провести идентификацию и количественное определение ионов в образце.

Системы для сбора и обработки данных, обычно это компьютерное программное обеспечение, управляющее прогоном хроматограммы, получает диаграмму зависимости сигнала детектора от времени.

Хроматографическая программа пересчитывает каждый пик на хроматограмме в концентрацию образца и выдает распечатку результатов.

Каждому компоненту смеси образца на хроматограмме соответствует отдельный пик. Время от начала хроматограммы до появления вершины пика называется временем удерживания (Retention- time-tR).

Определение количественного состава смеси проводится путем сопоставления времени удерживания данного компонента и эталона вещества известной структуры.

Совпадение времени удерживания стандартных кислот и кислот из исследуемого образца указывает на их идентичность.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования проб сточных вод выявили:

при сопоставлении пиков выхода кислот из стандартных образцов с пиками выхода растворов кислот (или иначе- «время удерживания компонентов») из исследуемого образца была установлена идентичность пиков выхода (tR) стандартных (эталонных) растворов кислот (рис. 1) с пиками выхода (tR) аналогичных кислот в образце сточных вод после механической обработки (рис. 2). При этом наличие масляной кислоты не было отмечено. Что касается количественного содержания исследуемых кислот (Amount ppm), то следует отметить значимое уменьшение концентрации продуктов метаболизма с 7,129 до 0,830. Представляет интерес относительное распределение (Rel. Area) детектированных метаболитов в поле между пиками. Наиболее близкие к стандартам по значению были муравьиная и уксусная кислоты с некоторым превалированием последней (56,36–24,34) (табл. 1, 2).

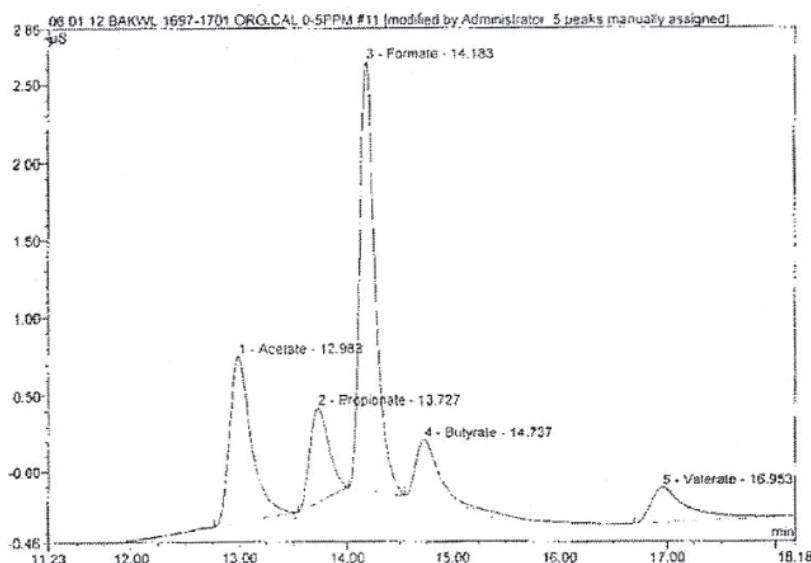


Рис. 1. Пики выхода кислот из контрольных (стандартных) образцов

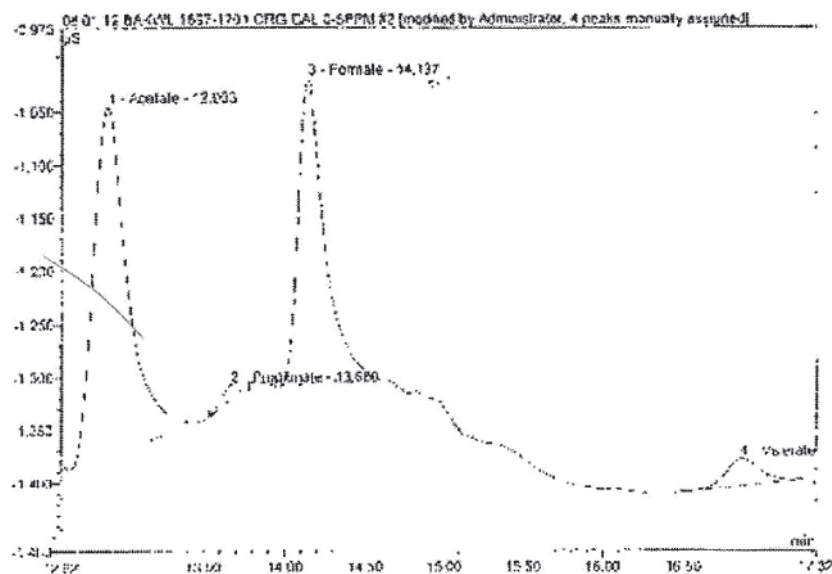


Рис. 2. Пики выхода кислот из исследуемого образца I (проба сточных вод после механической обработки)

Таблица 1

Количественные показатели контрольных (стандартных) образцов

№ п/п	Rel. Time, min	Peak name	Height	Area, $\mu\text{S} \cdot \text{min}$	Rel. Area, %	Amount, ppm	Type
1	12,98	Acetate	1,081	0,252	24,34	1,750	BMV^
2	13,73	Propionate	0,623	0,127	12,28	1,283	BMV^
3	14,18	Formate	2,769	0,472	45,63	1,756	BMV^
4	14,74	Butyrate	0,388	0,096	9,24	1,091	BMV^
5	16,95	Valerate	0,223	0,088	8,51	1,248	BMV^
Total:			5,083	1,035	100,00	7,129	

Таблица 2

Количественные показатели детектированных кислот из образца I (проба сточных вод после механической обработки)

№ п/п	Rel. Time, min	Peak name	Height	Area, $\mu\text{S} \cdot \text{min}$	Rel. Area, %	Amount, ppm	Type
1	*2,90	Acetate	0,329	0,080	56,36	0,533	BMV^
2	*3,7366	Propionate	0,013	0,007	0,17	0,010	BMV^
3	*1,11	Formate	0,287	0,054	38,16	0,196	BMV^
4	*8,85	Valerate	0,075	0,008	1,30	0,085	BMV^
Total:			0,651	0,141	100,00	0,830	

Анализ пиков выхода (tR) метаболитов при изучении пробы сточных вод после биологической обработки выявил выраженное совпадение пиков выхода 3-х кислот: муравьиной, пропионовой и уксусной при отсутствии уже 2-х кислот – валериановой и масляной (рис. 3). Количественные показатели (Amount ppm) выявили уменьшение концентрации метаболитов до 0,522. Относительное распределение метаболитов (Rel. Area) выявило близкие по значению к стандартам наличие муравьиной кислоты (3962–4563) с превалированием уксусной кислоты

(57,28–24,34) (табл. 3). Сравнение пиков выхода (или tR) метаболитов при изучении пробы сточных вод после хлорирования выявило совпадение только 2-х пиков выхода кислот: уксусной и муравьиной (рис. 4).

Количественное содержание отмеченных кислот (Amount ppm) было значимо снижено до 0,076. Относительное распределение метаболитов (Rel. Area) было очень близко по значению к стандарту в следующем соотношении: 56,13–56,36 и 33,87–38,16 соответственно указанным выше кислотам (табл. 4).

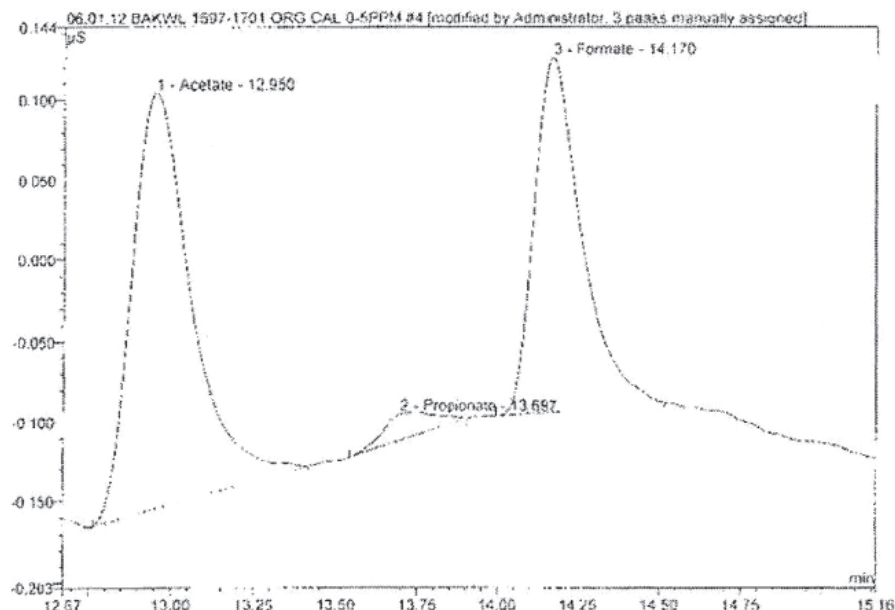


Рис. 3. Пики выхода кислот из исследуемого образца II
(проба сточных вод после биологической обработки)

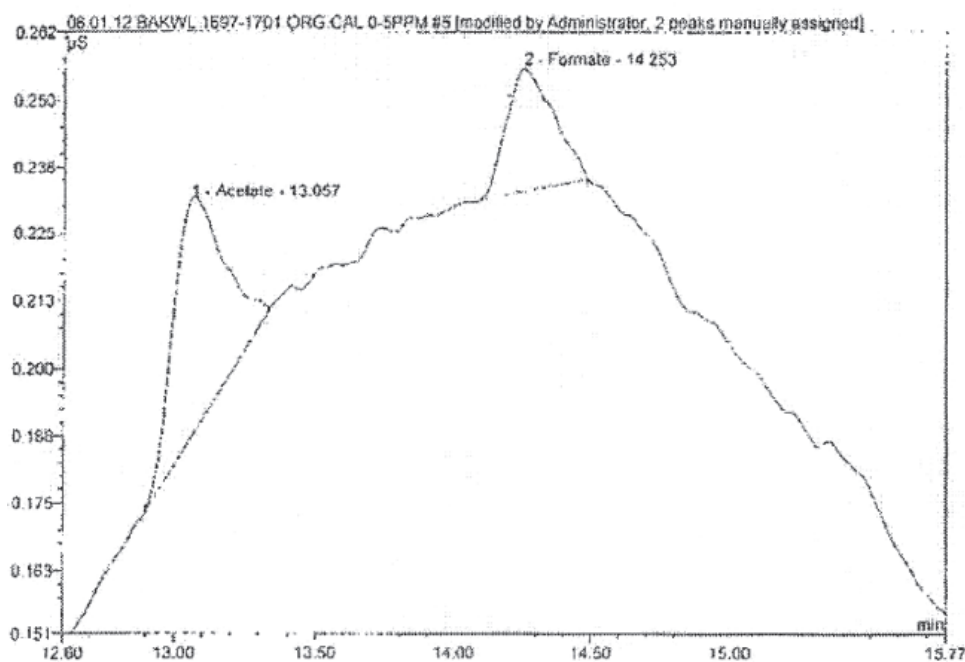


Рис. 4. Пики выхода кислот из исследуемого образца III (проба сточных вод после хлорирования)

Таблица 3

Количественные показатели детектированных кислот из образца II
(проба сточных вод после биологической обработки)

№ п/п	Rel. Time, min	Peak name	Height	Area, $\mu\text{S} \cdot \text{min}$	Rel. Area, %	Amount, ppm	Type
1	12,95	Acetate	0,258	0,054	57,28	0,359	BMB [^]
2	13,70	Propionate	0,017	0,003	3,10	0,028	BMB [^]
3	14,17	Formate	0,219	0,037	39,62	0,135	BMB [^]
Total:			0,494	0,094	100,00	0,522	

Таблица 4

Количественные показатели детектированных кислот из образца III
(проба сточных вод после хлорирования)

№ п/п	Rel. Time, min	Peak name	Height	Area, $\mu\text{S}\cdot\text{min}$	Rel. Area, %	Amount, ppm	Type
1	13,06	Acetate	0,044	0,009	66,13	0,059	ВМВ^
3	14,25	Formate	0,023	0,005	33,87	0,017	ВМВ^
Total:			0,067	0,014	100,00	0,076	

Исследование активного ила выявило наличие 3-х кислот: уксусной, пропионовой и муравьиной (рис. 5), аналогично спектру кислот детектированных после биологической очистки. В количественном отношении (Amount ppm) следует отметить значение концентрации метаболитов 0,505 близкое по значению полученному

после биологической очистки – 0,522. Что касается относительного распределения (Rel. Area) метаболитов, то было выявлено наиболее значимое распределения муравьиной кислоты (72,92–45,63) и уксусной кислоты (25,06–24,34) с небольшим содержанием пропионовой кислоты (2,02–12,28) (табл. 5).

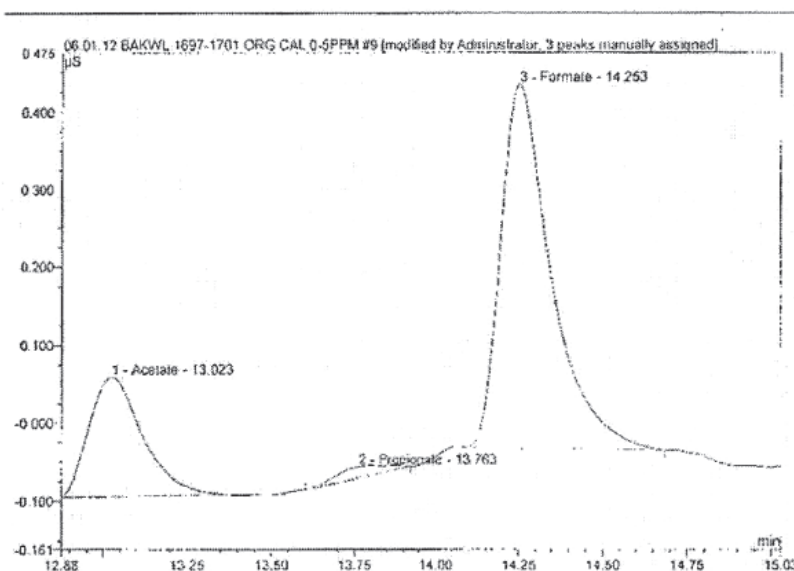


Рис. 5. Пики выхода кислот из исследуемого образца IV (проба – активный ил)

Таблица 5

Количественные показатели детектированных кислот из образца IV (проба – активный ил)

№ п/п	Rel. Time, min	Peak name	Height	Area, $\mu\text{S}\cdot\text{min}$	Rel. Area, %	Amount, ppm	Type
1	13,02	Acetate	0,154	0,028	25,06	0,186	ВМВ^
2	13,76	Propionate	0,013	0,002	2,02	0,021	ВМВ^
3	14,25	Formate	0,467	0,082	72,92	0,297	ВМВ^
Total:			0,634	0,112	100,00	0,505	

Резюмируя полученные данные следует отметить: отсутствие масляной кислоты после механической очистки, отсутствие валериановой и масляной кислот – после биологической очистки, отсутствие пропионовой, масляной, валериановой кислот – после хлорирования. В активном иле определены 3 кислоты: уксусная, пропионовая и муравьиная как и в пробе сточных вод после биологической очистки, что связано

по-видимому, с тем, что иловые отложения складываются после биологической обработки.

Следует отметить, что обнаружение масляной и валериановой кислот в образцах говорит о наличии облигатных анаэробных бактерий.

Наличие же в образцах уксусной, пропионовой и муравьиной кислот говорит о присутствии факультативных анаэробов,

таких как *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumonia*.

Таким образом, следует вывод, что после механической очистки сточных вод отмечено наличие метаболитов облигатно-анаэробных бактерий и их отсутствие после биологической очистки.

После хлорирования отмечено отсутствие облигатных анаэробных бактерий.

В активном иле метаболиты анаэробных бактерий не выявлены. Но во всех образцах и после всех видов очистки сточных вод отмечено наличие факультативных анаэробов, в том числе и в активном иле.

Но наименьший спектр метаболитов отмеченных патогенов детектирован после хлорирования.

Вышеотмеченные полагают необходимость поиска более совершенных методов очистки сточных вод, спускаемых в море и используемых в ирригационных целях.

Список литературы

1. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природо-ведческую микробиологию. – М., 2001
2. Казанцева В.А. и соавт. Методические указания по выделению цитопатогенных энтеровирусов из сточных вод. – М., 1965. Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов АМН СССР.
3. Кокушкин А.М. и др. // Матер. научн конф. посв. 275-летию Российск акад. наук. – Саратов, 1999
4. Садыхова Ф.Э., Мамедли Ф.М. и соавт. К индика-ции энтеровирусов из сточных вод / Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi Gəncə Şəhər Səhiyyə İdarəsi Ə.Əliyev ad. Azərbaycan Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutunun 70 illiyinə həsr olunmuş səyyar Elmi- Praktik Konfransın Materiallarının Toplusu. Elmi əsərlərin məcmuəsi. – Gəncə, 2005. – С. 167–172
5. Садыхова Ф.Э. Распространение энтеровирусов в г. Баку, установленное при вирусологическом обследовании сточных вод и организованного контингента здоровых детей: дис. ... канд. мед. наук. – Баку, 1971.
6. Садыхова Ф.Э., Насирова Э.Ш., Гулиева Г.А., Шихалиева Ш.Т., Мейбалиев Ф.Т., Дадашев А.Э. К вопросу циркуляции энтеровирусов среди населения Азербайджана в постликвидационный по полиомиелиту период (2008-2010 годы) // Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi Ə.Əliyev ad. Azərbaycan Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutu. Əziz Məmmədkərim oğlu Əliyevin 115 illiyinə həsr olunmuş elmi konfransın məcmuəsi. – Bakı, 2012. – С. 165–169.
7. Усиление Конвенции по биологическому оружию путем выработки мер по укреплению доверия / под ред. Э. Гайслера. – Оксфорд, 1990. – 152 с.
8. Чиров П.А., Белонович Г.А. Фундаментальные и прикладные аспекты функциональных водных систем // Матер. Всероссийск. научн.-конф. – Саратов, 2001
9. Biological Warfare and Terrorism. Medical issues and response/ satellite Broadcast. –September 26–28, 2000.
10. Centers for Disease Control and Prevention, Critical biological Agents for Public Health Preparedness: Summary of Selection Process and Recommendations. Unpublished report. – October 16, 1999
11. Dionex Ионная хроматографическая система İCS-2000. Инструкция по эксплуатации 2003 Dionex Corporation. Документ №031857 Издание №01 Март 2003 Moore B. Monthly Bull. – Ministry Health. 1948. – №7. – 241 с
12. Jannasch H.W., Eimhjett K., Wirsén C.O., Farman-farman A. // Science. – 1971. – №171. – 672 с.
13. Moore B. Monthly Bull. – Ministry Health. – 1948. – №7. – 241 с.
14. Riordan I. Isolation of enteroviruses from sewage before and after vaccine administration // J bio. and med. – 1962. – v.34. – P. 512–521.

УДК 577.352+616.073.178

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ КРОВИ ЖЕРЕБЦОВ

Довженко Н.А., Зайцев С.Ю., Максимов В.И., Зарудная Е.Н.,
Милаёва И.В., Савина А.А., Чудаков Д.Б.

ФГБОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина» (ФГБОУ ВПО МГАВМБ), Москва, e-mail: mvabiochim@mail.ru

Новым методом в диагностике болезней и оценке физиолого-биохимического статуса организма животных является определение динамического поверхностного натяжения (ПН) сыворотки крови. У лошадей разного пола, возраста и породы ПН имеет ряд особенностей. Установлено, что у жеребцов разных пород наблюдаются отличия в изменениях ПН сыворотки крови с возрастом, наиболее выраженные в возрасте 7–8 лет. Наиболее специфичным показателем породы и возраста является угол наклона начального и конечного участка тензиограммы, что может быть использовано в практике в качестве экспресс-контроля возраста и породы лошадей по пробам крови. При проведении измерений были получены высокие значения ПН при малых временах существования поверхности для некоторых групп животных, что может быть связано с особым соотношением компонентов (белки, липиды, соли и др.) в сыворотке крови.

Ключевые слова: сыворотка крови, динамическое поверхностное натяжение, лошади

FEATURES OF THE SURFACE TENSION OF HORSE BLOOD

Dovzhenko N.A., Zaitsev S.Y., Maximov V.I., Zarudnaya E.N. Milaeva I.V.,
Savina A.A., Chudakov D.B.

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Professional Education
«The Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology by K.I. Skryabin»,
Moscow, e-mail: mvabiochim@mail.ru

Novel method in diagnostics of illnesses and an estimation of the physiology-biochemical status of an organism is the measurement of a dynamic surface tension (DST) of serum of blood. DST has a number of features for horses of a different sex, age and breed. The stallions of different breeds have changes in different ages, that have features in 7–8 years. The most specific indicator of breed and age is the initial and final slope of the tensiogram, that can be used in practice for express-control of age and breed of horses for blood samples. The highest values of surface tension for short times the existence of the surface for some groups of animals that may be associated with a particular ratio of components (proteins, lipids, salts, etc.) in the serum.

Keywords: blood serum, dynamic surface tension, horses

Одна из основных задач медицины и ветеринарии – своевременное выявление и лечение патологических состояний организма, поэтому ведётся поиск новых, более совершенных методов ранней диагностики болезней. Одним из перспективных является метод определения динамического поверхностного натяжения (ПН) биологических жидкостей организма (крови, мочи и др.) [1–4]. В состав этих жидкостей входят поверхностно активные и инактивные соединения, содержание которых изменяется в процессе роста и развития организма, во время болезни, что отражается в изменении значений ПН [3].

Целью работы было изучить особенности динамического поверхностного натяжения крови жеребцов разного возраста различных пород.

Материалы и методы исследования

Для определения видовых и породных особенностей ПН у спортивных лошадей была исследована сыворотка крови жеребцов, принадлежащих КСК «Созидатель», Московской области. Поверхностное натяжение определяли методом максимального дав-

ления в пузырьке на приборе ВРА-1Р при временах «существования» поверхности раздела фаз σ_0 ($t \rightarrow 0$), σ_1 ($t = 0,02$ с), σ_2 ($t = 1$ с), а σ_3 (при $t \rightarrow \infty$, равновесное ПН), рассчитывали углы наклона кривой начального (λ_0) и конечного (λ_1) участков кривой [1, 4].

Для проведения исследований были сформированы группы из животных-аналогов:

1. Жеребцы тракененской породы в возрасте от 3 до 11 лет.
2. Жеребцы ахалтекинской породы в возрасте от 3 до 11 лет.
3. Жеребцы разных пород в возрасте 7–8 лет.

Кровь для исследований брали утром, натощак, из яремной вены. Животные находились в состоянии покоя.

Результаты исследования и их обсуждение

Для всех возрастных групп жеребцов тракененской породы наблюдается плавное снижение значений ПН при увеличении времени «существования» поверхности от 72,46–74,65 до 59,68–62,92 мН/м. У животных в возрасте 5–6 лет значения ПН при малых (σ_0 и σ_1) и средних (σ_2) временах увеличиваются на 3–4%, а при больших временах (σ_3) – на 8% по сравнению с жереб-

цами 3–4 лет (табл. 1). В возрасте 7–8 лет при больших временах (σ_3) ПН снижается на 2,3 %. В возрасте 10–11 лет значения ПН при всех временах существования поверхности снижаются на 1–2 %. Ещё более существенно изменяются значения углов наклона кривых. Значения углов наклона начального участка кривой (λ_0) у жеребцов траккененской породы к 5–6 годам возрастают на 18 %, а

к 10–11 годам снижаются на 52 %. Значения углов наклона конечного участка кривой (λ_1) снижаются в возрасте от 3–4 до 5–6 лет на 41 %, а к 10–11 годам возрастают на 40 %, но не достигают значения λ_1 для жеребцов 3–4 лет (табл. 1). Таким образом, изменения значений λ_0 и λ_1 происходит антибатно и являются наиболее характеристическими параметрами для лошадей данной породы.

Таблица 1

Средние значения ПН сыворотки крови жеребцов траккененской породы

Возраст, лет	3–4	5–6	7–8	10–11
<i>n</i>	4	5	3	4
σ_0 , мН/м	72,46 ± 0,02	75,04 ± 0,14	74,65 ± 0,14	73,64 ± 0,04
σ_1 , мН/м	71,85 ± 0,14	73,87 ± 0,13	73,84 ± 0,18	72,51 ± 0,16
σ_2 , мН/м	65,56 ± 0,12	68,11 ± 0,09	67,90 ± 0,21	66,86 ± 0,03
σ_3 , мН/м	59,68 ± 0,21	64,40 ± 0,15	62,92 ± 0,23	61,91 ± 0,40
λ_0 , мН·м ⁻¹ с ^{-1/2}	10,9 ± 0,3	12,9 ± 0,2	10,6 ± 0,3	6,2 ± 0,4
λ_1 , мН·м ⁻¹ с ^{1/2}	5,9 ± 0,2	3,5 ± 0,2	4,7 ± 0,3	4,9 ± 0,3

При исследовании сыворотки крови жеребцов ахалтекинской породы (табл. 2) в возрасте от 3–4 до 7–8 лет отмечается увеличение значений ПН при средних (σ_2) и больших (σ_3) временах «существования» поверхности на 4 % и снижение к 10–11 годам σ_2 на 6,6 %, а σ_3 – на 4 %. Значительные отличия для жеребцов ахалтекинской породы разных возрастных групп наблюдаются и в значениях углов наклона тензиограмм.

В возрасте от 3–4 до 5–6 лет значения угла наклона начального участка кривой (λ_0) снижаются на 70 %, а конечного – (λ_1) на 32 %. Для жеребцов от 5–6 до 7–8 лет оба угла наклона увеличиваются в среднем на 68–78 %, а к 10–11 годам снижаются λ_0 – на 14 %, а λ_1 – на 30 % по сравнению с жеребцами 3–4 лет. Изменения значений λ_0 и λ_1 происходят симбатно и являются отрицательной чертой для лошадей данной породы.

Таблица 2

Средние значения ПН сыворотки крови жеребцов ахалтекинской породы

Возраст, лет	3–4	5–6	7–8	10–11
<i>n</i>	5	4	4	4
σ_0 , мН/м	75,58 ± 0,16	72,56 ± 0,21	77,17 ± 0,18	72,76 ± 0,03
σ_1 , мН/м	73,89 ± 0,13	71,75 ± 0,35	76,37 ± 0,67	71,47 ± 0,51
σ_2 , мН/м	67,23 ± 0,22	67,13 ± 0,41	70,00 ± 0,52	65,39 ± 0,28
σ_3 , мН/м	61,06 ± 0,26	63,18 ± 0,17	63,66 ± 0,28	60,78 ± 0,38
λ_0 , мН·м ⁻¹ с ^{-1/2}	16,8 ± 0,2	5,1 ± 0,3	9,1 ± 0,3	7,8 ± 0,5
λ_1 , мН·м ⁻¹ с ^{1/2}	5,6 ± 0,2	3,8 ± 0,4	6,4 ± 0,2	4,5 ± 0,2

Таким образом, у жеребцов разных пород наблюдаются отличия в изменениях ПН сыворотки крови с возрастом, наиболее выраженные в возрасте 7–8 лет. Для более детального изучения породных особенностей ПН были сформированы ещё три группы жеребцов ольденбургской, ганноверской, английской чистокровной породы. Средние значения ПН для жеребцов пяти пород в возрасте 7–8 лет представлены в табл. 3.

При всех временах существования поверхности значения ПН были на 5–7 % выше у жеребцов-ахалтекинцев, а для других пород отличались незначительно, в пределах ошибки измерений. Значения углов наклона кривых имеют более существенные отличия, так λ_0 у жеребцов траккененской породы на 70 %, а у ахалтекинцев на 50 % больше, чем у животных других породных групп. Минимальные значения λ_1 (4,7 ± 0,4 мН·м

$1c^{1/2}$) получены у жеребцов тракененской и английской чистокровной пород, на 10 % больше они у животных ганноверской и на 30 % – у ольденбургской и ахалтекинской пород.

Таким образом, значения углов наклона кривых являются наиболее специфическими показателями, значительно отличающимся у жеребцов одного возраста, но разных пород.

Таблица 3

Средние значения ПН сыворотки крови жеребцов разных пород (возраст 7–8 лет)

Порода	Тракененская	Ольденбургская	Ганноверская	Английская чистокровная	Ахалтекинская
<i>n</i>	3	4	5	6	4
σ_0 , мН/м	74,65 ± 0,22	72,34 ± 0,21	73,59 ± 0,69	72,65 ± 0,32	77,17 ± 0,18
σ_1 , мН/м	73,84 ± 0,27	72,03 ± 0,35	72,44 ± 0,13	71,52 ± 0,34	76,37 ± 0,67
σ_2 , мН/м	67,90 ± 0,11	66,22 ± 0,21	67,83 ± 0,15	66,92 ± 0,24	70,00 ± 0,52
σ_3 , мН/м	62,92 ± 0,24	59,90 ± 0,05	62,47 ± 0,23	62,20 ± 0,24	63,66 ± 0,28
λ_0 , мН·м ⁻¹ с ^{1/2}	10,6 ± 0,1	6,4 ± 0,3	5,35 ± 1,11	5,9 ± 0,2	9,1 ± 0,3
λ_1 , мН·м ⁻¹ с ^{1/2}	4,7 ± 0,4	6,7 ± 0,3	5,15 ± 0,03	4,7 ± 0,4	6,4 ± 0,2

Кроме выше перечисленных особенностей ПН сыворотки крови жеребцов в процессе проведения измерений были получены высокие значения ПН при малых временах существования поверхности для некоторых групп животных. Так значения σ_0 для жеребцов тракененской породы в возрасте 7–8 лет и ахалтекинской породы в возрасте 3–4 и 7–8 лет на 5–7 % выше, чем ПН воды (72–73 мН/м), которое считается базовым. Такое повышение значений σ_0 можно объяснить, используя системы, моделирующие сыворотку крови лошадей.

Исследуя ПН растворов альбумина в концентрациях, близких к сыворотке крови лошадей (30–80 г/л), установлено, что при времени «существования» поверхности около 0,1 с происходит повышение значения ПН на 1–2 мН/м над контролем (для дистиллированной воды), что может быть связано с влиянием нескомпенсированного электрического заряда адсорбированных молекул белка при низких степенях заполнения поверхности, когда понижение ПН вследствие адсорбции пренебрежимо мало. При добавлении хлорида натрия и лецитина к растворам белка при определенных соотношениях, близким к физиологическим нормам, повышенные значения ПН в область предельно малых времён сохраняются [1]. Такие же данные были получены ранее другими авторами, при исследовании растворов белка по методу измерения «формы капли» [5].

По-видимому, высокие значения σ_0 для некоторых групп животных связаны с особенностями супрамолекулярной системы, состоящей из белков, липидов, солей и др. сыворотки крови.

Заключение

Показано, что поверхностное натяжение сыворотки крови жеребцов имеет возрастные и породные особенности. Наиболее специфичным показателем породы и возраста является угол наклона начального и конечного участка кривой. Определение этого показателя перспективно для использования в практике наряду с другими методами для экспресс-контроля физиолого-биохимического статуса жеребцов по пробам крови.

Список литературы

1. Зайцев С.Ю. Исследование поверхностного натяжения модельных систем и крови животных методом межфазной тензиометрии / С.Ю. Зайцев, В.И. Максимов, И.В. Милаёва, Р. Миллер // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2007. – №2. – С. 44–46.
2. Зарудная Е.Н. Анализ физико-химических показателей сыворотки крови собак / Е.Н. Зарудная, В.И. Максимов, С.Ю. Зайцев, Н.А. Довженко, О.С. Белоновская // Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии, фармакологии и медицине. Т.1.: сборник статей Второй международной научно-практической конференции «Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине» (Россия, Санкт-Петербург, 26–28.10.2011). – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 89–90.
3. Казаков В.Н. Межфазная тензиометрия биологических жидкостей в терапии / В.Н. Казаков, О.В. Синяченко, Г.А. Игнатенко. – Донецк: Донеччина, 2003. – С. 15–126.
4. Максимов В.И. Особенности некоторых физиологических показателей сыворотки крови лошадей в связи с полом и возрастом / В.И. Максимов, С.Ю. Зайцев, И.В. Милаёва, С.А. Козлов, Р. Миллер // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань, 2006. – Т.185. – С. 208–213.
5. Chen P. Interfacial tensions of protein solutions using axisymmetric drop shape analysis / P. Chen, R.M. Prokop, S.S. Susnar et al. // in «Proteins at Liquid Interfaces», in «Studies in Interface Science», D. Mobius and R. Miller (Eds.). – 1998. – Vol. 7. – P. 303–339.

УДК 591.5:612.014.46

ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ АСПИРИНА, АЦЕТИЛСАЛИЦИЛАТОВ КОБАЛЬТА И ЦИНКА НА БОЛЕВУЮ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КРЫС**Катюшина О.В., Яковчук Т.В., Кореньюк И.И., Хусайнов Д.Р.,
Гамма Т.В., Черетаев И.В.***Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского,
Симферополь, e-mail: oxakat@yandex.ru*

В работе изучено противоболевое действие аспирина, ацетилсалицилатов кобальта и цинка в сверхмалых дозах ($40 \cdot 10^{-8}$, $40 \cdot 10^{-10}$, $40 \cdot 10^{-13}$ мг/кг). Все тестируемые соединения оказывали анальгетический эффект, наибольший – обнаружен при действии ацетилсалицилата цинка в дозе $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг. Установлен анальгетический эффект ацетилсалицилата кобальта в сверхмалых дозах, не характерный для его терапевтической дозы (40 мг/кг). Оказалось, что ацетилсалицилаты кобальта и цинка в дозе $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг превосходили по противоболевой эффективности аспирин в терапевтической и сверхмалых дозах.

Ключевые слова: аспирин, сверхмалые дозы, болевая чувствительность**EFFECT OF ULTRA-LOW DOSES ASPIRIN, ACETYLSALICYLATE COBALT AND ZINC ON PAIN SENSITIVITY RATS****Katyushyna O.V., Yakovchuk T.V., Korenyuk I.I., Khusainov D.R.,
Gamma T.V., Cheretaev I.V.***Taurida National University Vernadsky, Simferopol, Crimean Autonomous Republic,
Simferopol, e-mail: oxakat@yandex.ru*

In work it is researched analgesic effects ultra-low doses ($40 \cdot 10^{-8}$, $40 \cdot 10^{-10}$, $40 \cdot 10^{-13}$ mg/kg) of aspirin, acetylsalicylate of cobalt and zinc. All the tested compounds exerted analgesic effect, the largest – revealed by the action of zinc acetylsalicylate in a dose of $40 \cdot 10^{-8}$ mg/kg. It is established analgesic effect ultra-small doses of cobalt acetylsalicylate, is not characteristic for its therapeutic dose (40 mg/kg). It was found that acetylsalicylate cobalt and zinc in a dose of $40 \cdot 10^{-8}$ mg/kg superior to therapeutic and ultra-small doses of aspirin in analgesic effectiveness.

Keywords: aspirin, ultra-low doses, pain sensitivity

Проблема боли и обезболивания волнует человечество издавна и занимает одно из центральных мест в исследованиях современной биологии и медицины. Боль имеет сложную нейробиологическую основу и благодаря интенсивным исследованиям механизмов боли на разных уровнях нервной системы, достигнут значительный прогресс в понимании того, как боль воспринимается, обрабатывается и затормаживается [3, 9]. Однако до сих пор остро стоит вопрос безопасности, и эффективности лечения боли. Одним из способов решения этой проблемы может стать применение анальгетиков в сверхмалых дозах (СМД). Преимуществом использования препаратов в СМД является сохранение их терапевтической активности и отсутствие при этом у них побочных эффектов, так как по мере уменьшения концентрации биологически активного вещества происходит «расслоение» его свойств [5]. Из известных анальгетиков перспективным для исследования анальгетического действия в СМД является широко применяемая в медицине ацетилсалициловая кислота (аспирин – Asp). Она, как и многие ее производные, относится к группе нестероидных противовоспалительных средств, которые сочетают в себе

также анальгезирующее и жаропонижающее действия [10]. Показано, что Asp и производные, являясь представителями класса ненаркотических анальгетиков, способны оказывать выраженное анальгетическое действие [6] в ТД (40 мг/кг). Несмотря на все свои положительные эффекты [1], Asp в ТД провоцирует язвообразование в желудке, оказывает отрицательное воздействие на клетки печени и крови [1]. Возможно, применение ацетилсалицилатов в СМД решит данную проблему.

В связи с этим, целью настоящей работы явилось определение наличия и особенностей анальгетического действия Asp, ацетилсалицилатов кобальта (АСК) и цинка (АСЦ) в СМД.

Материалы и методы исследования

Для исследования анальгетического действия веществ в работе использовались 130 белых крыс-самцов со средней двигательной активностью [6], которые были разделены на 17 групп по 10 крыс в каждой. Одной группе животных за 30 мин до тестирования внутривенно вводили 0,2 мл физиологического раствора (контроль), а девяти группам (опыт) – по 0,2 мл тестируемых соединений (Asp, АСК и АСЦ) в дозах $40 \cdot 10^{-8}$, $40 \cdot 10^{-10}$, $40 \cdot 10^{-13}$ мг/кг соответственно. В качестве эталона использовались три группы, которым инъецировали терапевтическую дозу (ТД – 40 мг/кг) тестируемых веществ: Asp, АСК

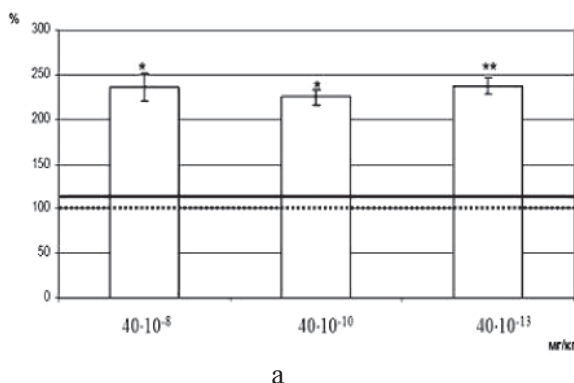
и АСК соответственно. Исследование анальгетического действия Asp и его производных – АСЦ и АСК в СМД $40 \cdot 10^{-8}$, $40 \cdot 10^{-10}$, $40 \cdot 10^{-13}$ мг/кг осуществлялось с помощью шдающих болевых моделей: «горячая вода» [4] и «горячая пластина» [6, 8], в которых измеряли латентный период (ЛП) наступления болевой реакции. Также проводился сравнительный анализ антиноцицептивного действия СМД и ТД (40 мг/кг) Asp, АСЦ и АСК.

Эксперименты проводились с соблюдением принципов «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1986) и Постановления первого национального конгресса по биоэтике (Киев, 2001).

Достоверность различий между группами контроля и эксперимента определялась с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни (при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$). Данные представлены в относительных единицах (%). Значения группы контроля приняты за 100 %.

Результаты исследования и их обсуждение

При инъекции Asp в СМД через 30 минут в тесте «горячая вода» отмечено достоверное снижение уровня болевой чувстви-



тельности, что выражалось в увеличении латентного периода (ЛП) отдергивания хвоста животного по сравнению с контролем для всех веществ в среднем в 1,5 раза. В тесте «горячая вода» Asp в ТД оказывал меньшее анальгетическое действие, чем в СМД.

Из рис. 1 б видно, что с использованием теста «горячая пластина» Asp оказывает анальгетический эффект, однако достоверно увеличивал ЛП болевой реакции (например, облизывания лап) крыс относительно контроля, только в дозе $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг. В тесте «горячая пластина» Asp в СМД повторяет анальгетическое действие ТД, однако в СМД его эффект несколько меньше.

При инъекции животным АСК в СМД, в тесте «горячая вода» наблюдалось увеличение значения ЛП на 150 % (рис. 2). Во всех дозах эффект был примерно одинаковый. АСК в СМД, возможно на фоне снижением токсического действия, проявляет анальгетические свойства, которых не было в ТД. В данном случае АСК оказался эффективнее Asp в СМД.

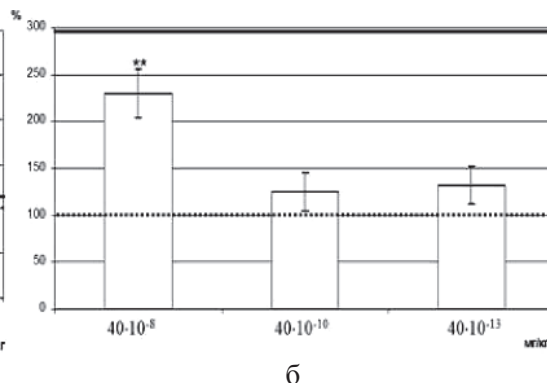


Рис. 1. Влияние сверхмалых и терапевтических доз ацетилсалициловой кислоты на болевую чувствительность крыс в тестах «горячая вода» (а) и «горячая пластина» (б).

Примечание: жирной линией на рисунках обозначены значения терапевтической дозы вещества, пунктиром обозначены значения контроля; все данные представлены в процентах (%)

АСК в СМД оказывается эффективнее Asp в СМД. При инъекции животным АСК в СМД, в тесте «горячая пластина» фиксируем достоверное увеличение ЛП в 3 раза относительно контроля в дозе $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг (рис. 2).

При инъекции животным АСЦ в СМД показатели времени ЛП наступления болевого порога достоверно повышался до 250–280 %. АСЦ в СМД повторяет действие ТД и несколько его превосходит, особенно в дозе $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг (см. рис. 1).

При инъекции животным АСЦ в СМД, в тесте «горячая пластина» наблюдалось достоверное увеличение ЛП на 386 % относительно контроля (рис. 3, б) в дозе $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг и на 140 % в дозе $40 \cdot 10^{-10}$ мг/кг. Следовательно, АСЦ оказался анальгетиком

с высокой степенью эффективности. АСЦ в СМД повторяет действие ТД и заметно его превосходит в дозе $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг, тогда как в дозах $40 \cdot 10^{-10}$ и $40 \cdot 10^{-13}$ мг/кг, наоборот наблюдался меньший анальгетический эффект (см. рис. 2).

Таким образом, результаты тестов «горячая вода» и «горячая пластина» показали преимущество применения Asp, АСК и АСЦ в СМД по сравнению с ТД. Исключением является показатели теста «горячая пластина», где Asp в СМД был менее эффективен ТД. При этом АСЦ, применяемый в СМД, оказался наиболее эффективным анальгетиком по сравнению с остальными, а АСК в СМД проявлял анальгетический эффект, не обнаруженный в ТД.

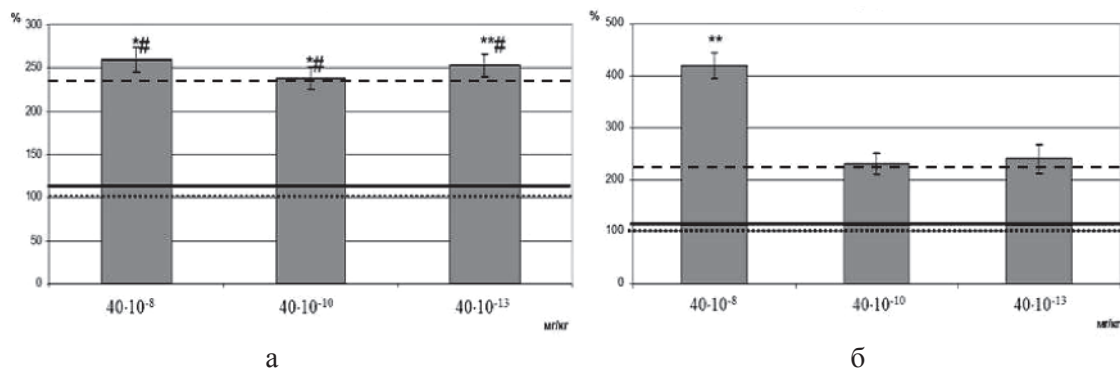


Рис. 2. Влияние терапевтических и сверхмалых доз ацетилсалицилата цинка на болевую чувствительность крыс в тестах «горячая вода» (а) и «горячая пластина» (б).
Примечание: обозначения те же, что и на рис. 1, длинной пунктирной линией обозначено значение наиболее эффективной сверхмалой дозы аспирина ($40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг)

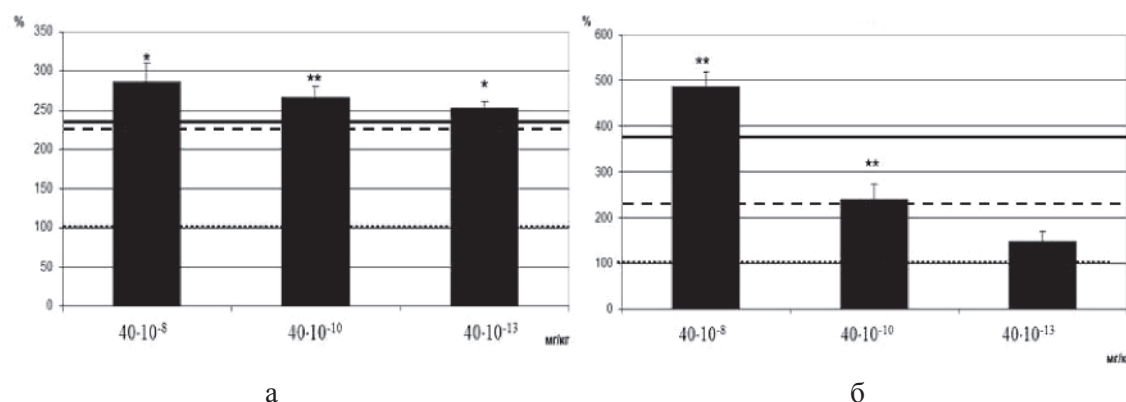


Рис. 3. Влияние терапевтических и сверхмалых доз ацетилсалицилата кобальта на болевую чувствительность крыс в тестах «горячая вода» (а) и «горячая пластина» (б).
Примечание: обозначения те же, что и на рис. 2

Аналгетическое действие аспирина в терапевтических дозах как представителя класса нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП), в первую очередь, связано с торможением активности циклооксигеназы (ЦОГ) арахидоновой кислоты, что приводит к угнетению синтеза простагландинов. Известно, что существует две изоформы ЦОГ арахидоновой кислоты. ЦОГ-1 – конституциональная, содержащаяся в нормальных условиях в кровеносных сосудах, желудке, почках. ЦОГ-2 – индуцируемая, образующаяся в периферических тканях только при воспалении. Аналгетический и противовоспалительный эффекты НПВП определяются торможением активности ЦОГ-2, а развитие побочных реакций – торможением активности ЦОГ-1, которая регулирует синтез «провоспалительных» и «цитопротективных» простагландинов. Последние, как известно, являются медиаторами боли и воспаления, повышающими чувствительность тканевых ноцицепторов. НПВП препятствует высвобождению медиаторов воспаления, участвуют в конкурен-

ции с простагландинами за рецепторные места, задерживают миграцию лейкоцитов и высвобождение лизосомального фермента из лейкоцитов. Торможение ЦОГ-1 ведет к подавлению синтеза «защитных» простагландинов в слизистой оболочке желудка, нарушению ее кровоснабжения и ускорению слущивания эпителия, повышению кислотности желудочного сока [3, 10]. Именно с торможением ЦОГ-1 связано противовоспалительное и аналгетическое действие аспирина в терапевтических дозах. При этом в последние годы появились данные об участии не только ЦОГ-2, но и ЦОГ-1 в развитии боли и воспаления. Соответственно, препараты со «сбалансированной» ингибирующей активностью в отношении ЦОГ-1 и ЦОГ-2 могут оказывать более выраженное аналгетическое и противовоспалительное действие, чем специфические ингибиторы ЦОГ-2. Таким образом, преимущество АСК и АСЦ в СМД и ТД по сравнению с Асп возможно объясняется, во-первых, их принадлежностью к веществам с такой ингибирующей активностью и, во-

вторых, уменьшением их кислотности за счет наличия в комплексе биометаллов.

Касательно биологической активности сверхмалых доз Asp в литературе имеются данные о механизме его противотромбического действия. При исследовании «ультранизкодозового аспирина» (УНДА-Г) французскими учеными из университета Бордо-2 со своими аргентинскими коллегами из Университета Маймонида в Буэнос-Айресе был показан механизм противотромбического действия [7]. Оказалось, что УНДА-Г реализовал свое действие по иному механизму, нежели аспирин в ТД. Если аспирин в ТД выводит из строя ЦОГ-1, то УНДА-Г, напротив, на него не действует, а угнетает ЦОГ-2 [10]. Возможно, по аналогичному механизму осуществляется и анальгетическое действие Asp в СМД: проникая, через гематоинцефалический барьер, он попадает в мозг и действует на ЦОГ-2. Аргументом в пользу этого предположения, с одной стороны, является то, что ЦОГ-2 преимущественно содержится именно в мозге, а с другой стороны, результаты исследований о том, что достижение противовоспалительного и анальгетического эффектов НПВП в отсутствие побочных влияний возможны в случае избирательного ингибирования активности ЦОГ-2.

Таким образом, возможно анальгетическое действие Asp и его производных в СМД связано именно с ингибированием ЦОГ-2.

Однако в последнее время многие авторы приводят доводы участия и центральных механизмов осуществления противоболевого действия аспирина [6], в котором принимают участие медиаторные системы мозга. В результате настоящие исследования имеют дальнейшую перспективу и являются частью комплексного исследования.

Проявление биологической активности у Asp, АСК и АСЦ в области СМД согласуется с данными литературы, хотя до сих пор в науке феномен СМД обсуждается. В настоящее время высказано огромное количество гипотез [2], с помощью которых академическая наука пытается объяснить природу активности СМД. В обзорной статье [5] приводится ряд гипотез, объясняющих механизм их биологического действия: идея о параметрическом резонансе, концепция концентрирования, каскадный принцип усиления и конвергенции биологического сигнала, адаптационный механизм, пространственная дезорганизация «малого матрикса», изменение микровязкости липидного билипидного слоя биомем-

бран и влияние СМД химических веществ на структурные характеристики воды. При этом основную трудность в построении этих гипотез представляет объяснение первичного акта взаимодействия единичных молекул с биомембранами. Поскольку в литературе нет единого мнения по вопросу механизма действия СМД, а есть факт наличия биологической активности для Asp, АСК и АСЦ, необходимы дальнейшие исследования, что позволит раскрыть механизмы их воздействия.

Выводы

1. Аспирин, ацетилсалицилат кобальта и цинка в сверхмалых дозах ($40 \cdot 10^{-8}$, $40 \cdot 10^{-10}$, $40 \cdot 10^{-13}$ мг/кг) оказывают анальгетическое действие, превосходящее по эффективности действие их терапевтической дозы.

2. Установлен анальгетический эффект ацетилсалицилата кобальта в сверхмалых дозах, не характерный для его терапевтической дозы (40 мг/кг).

3. Показано, что ацетилсалицилаты кобальта и цинка превосходят по эффективности аспирин в терапевтической и сверхмалых дозах.

4. При сравнении противоболевой активности исследованных веществ друг с другом в сверхмалых и терапевтических дозах выявлено, что АСЦ является наиболее эффективным антиноцицептивным соединением, при этом его максимальный анальгетический эффект проявляется в дозе $40 \cdot 10^{-8}$ мг/кг.

Список литературы

1. Баркаган З.С. Сравнительный анализ основных и побочных эффектов различных форм ацетилсалициловой кислоты / З.С. Баркаган, Е.Ф. Котовщикова // Клиническая фармакология и терапия. – 2004. – Т. 13, № 3. – С. 1–4.
2. Бурлакова Е.Б. Сверхмалые дозы – загадка природы // Экология и жизнь. – 2000. – №2. – С. 36–48.
3. Калужный Л.В. Физиологические механизмы боли и анальгезии // Физиологический журнал им. Сеченова. – 1991. – Т. 77, № 4. – С. 123–133.
4. Лебедева Н.Е. Эффекты фентанила в сверхмалых дозах // Химическая и биологическая безопасность. – 2003. – № 9–10. – С. 7–8.
5. Точилкина Л.П. Феномен сверхмалых доз, гомеопатия и ФОВ // Химическая и биологическая безопасность. – 2007. – № 1(31). – С. 4–14.
6. Спосіб зниження больової чутливості: Деклараційний патент України на корисну модель № 52421 / Хусайнов Д.Р., Коренюк І.І., Гамма Т.В., Яковчук Т.В., Шодмонова М.А., Шульгін В.Ф. – Опубл. 25.08.2010. Бюл. № 16.
7. Doutremepuich C. Aspirin therapy: an attempt to explain the events of prothrombotic complications after treatment discontinuation // Thrombosis and Haemostasis. – 2010. – Vol. 103, № 1. – P. 171–180.
8. Hardy J.D. Goodell Pricking pain threshold in different body areas / J.D. Hardy, H.G. Wolff // Proc Soc Exp Biol Med. – 1952. – Vol. 80. – P. 425–427.
9. Kemler M.A. Spinal cord stimulation in patients with chronic reflex sympathetic dystrophy // New Engl. J. Med. – 2000. – Vol. 343. – P. 618–624.
10. Sanderson S. Narrative review: aspirin resistance and its clinical implications // Ann Intern Med. – 2005. – Vol. 142. – P. 370–380.

УДК 616.849.11:616.15-092.9:577.121.7

КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕРМАТОЗОИДОВ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕСИММЕТРИЧНОГО ДИМЕТИЛГИДРАЗИНА (НДМГ)**Култанов Б.Ж., Досмагамбетова Р.С., Кислицкая В.Н., Джангильдинова С.А.,
Едильбаева Т.Т., Есильбаева Б.Т., Кузгибекова А.Б.***Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда,
e-mail: kultanov.berik@mail.ru*

Для определения возможности использования кристаллографического метода в оценке нарушений сперматогенеза при действии химических факторов были изучены кристаллограммы лизата сперматозоидов крыс после введения НДМГ в дозах 5, 25, 40 и 70 мг/кг. Экспериментальные исследования проводились на белых крысах-самцах. Анализ тезиограмм показал превалирование нарушений с увеличением введенной дозы НДМГ, начальные нарушения выявляются на ранних сроках, во всех диапазонах доз НДМГ. Максимальные нарушения прослеживаются при острой интоксикации в дозе 70 мг/кг и сроке 24 часа, о чем свидетельствует увеличение центров кристаллизации, формированием грубых монокристаллов и поликристаллов. Изменения кристаллографической картины в тезиограммах лизата спермы крыс свидетельствуют о метаболических изменениях в сперматозоидах, развивающихся в ответ на действие НДМГ, что позволяет рекомендовать кристаллографические методы для оценки действия репродуктивных токсикантов и они могут служить индикаторами функционального состояния организма.

Ключевые слова: несимметричный диметилгидразин (НДМГ), сперматозоиды, кристаллография**CRYSTALLOGRAPHIC METHODS OF SPERM INVESTIGATION UNDER INFLUENCE OF ASYMMETRICAL DIMETHYLHYDRAZINE (ADMH)****Kultanov B.Z., Dosmagambetova R.S., Kislitsckaya V.N., Dzhangildinova S.A.,
Edilbaeva T.T., Esilbaeva B.T., Kuzgibekova A.B.***Karaganda state medical university, Karaganda, e-mail: kultanov.berik@mail.ru*

For revelation of crystallographic method usage in assessment of spermatogenesis abnormalities under influence of chemical factors have investigated crystallograms of sperm lysate after introduction of ADMH in doses 5, 25, 40 and 70 mg/kg. Experimental investigations have conducted on males of white rates. Analysis of thesiograms have revealed prevalence of abnormalities in compliance with dose of ADMH. Initial abnormalities are revealed in early period, in all diapasons of ADMH doses. Maximal abnormalities are observed at acute intoxication in dose 70 mg/kg and period of observation 24 hours. It is confirmed with increase of crystallization centers and formation of rough monocrystals and polycrystals. Changes of crystallographic pattern in thesiograms of sperm lysate indicate about metabolic abnormalities in sperm, formed in response to influence of ADMH. It is allows to recommend crystallographic methods for assessment of reproductive toxicants influence, so, these indices can serve as indicators of functional state of organism.

Keywords: asymmetrical dimethylhydrazine (ADMH), sperm, crystallography

В последние годы наряду с традиционными лабораторными исследованиями находят широкое применение структурные диагностические тесты, основанные на поляризационно-оптическом анализе биологических жидкостей организма. Установлено, что любая патология сначала изменяет структуру жидкостей в нашем организме, а уже потом проявляется на уровне тканей и органов [6]. Это открытие дало возможность исследователям создать оригинальный метод мониторинга состояния организма человека. Кристаллографические методы исследования позволяют через состав и свойства биожидкостей получить ценную диагностическую информацию о метаболизме и гомеостазе [7]. В то же время индикаторная роль кристаллографии, включающая возможность ее применения в целях оценки действия на организм различных факторов, в литературе не описа-

на. Между тем техническая простота, достаточная информативность, отсутствие потребности в дорогостоящей аппаратуре и реактивах позволяют использовать этот метод как на амбулаторном этапе обследования, так и в условиях стационара как дополнительный метод донозологической диагностики различных заболеваний [2].

В современных условиях большое значение придается изучению особенностей распространения и проявления патологических состояний под влиянием действия химических факторов экзогенного характера [1]. Гидразин и его производные используются в сельском хозяйстве, при производстве красителей и пластмасс, в аэрокосмической промышленности. Исследования несимметричного диметилгидразина (НДМГ) показали, что он хорошо сорбируется, накапливается в объектах окружающей среды и вызывают интоксикацию с по-

ражением ЦНС, печени, почек, иммунной системы, органов дыхания, оказывает негативное воздействие на репродуктивную функцию. Имеются многочисленные данные о тератогенном и эмбриотоксическом действии НДМГ на экспериментальных животных. Вследствие этого НДМГ относят к группе экологических токсикантов [5].

Ранее нами было изучено влияние НДМГ во всех диапазонах доз и различных сроках на спермограммы, морфофизиологические и биохимические показатели сперматозоидов [3]. В литературных источниках не приводятся сведения об изменении тезиограммы лизата спермы при действии НДМГ. Поэтому целью нашего исследования явился анализ тезиограмм лизата сперматозоидов крыс для определения возможности использования кристаллографического метода в оценке нарушений сперматогенеза при действии химических факторов.

Материалы и методы исследования

Биофизические исследования включали определение кристаллографической картины спермы. Кристаллографическое исследование лизата выполняли по методу Н.Ж. Орманова [4]. Суть метода заключается в изменении специфического характера

кристаллизации под влиянием биологических жидкостей. Экспериментальные исследования проводились на белых беспородных крысах-самцах, массой 180–200 г, содержащихся на стандартном рационе вивария. Нами были изучены кристаллограммы лизата сперматозоидов крыс после введения НДМГ в дозах, начиная с 5 мг/кг – дозы, близкой к минимальной действующей, и заканчивая 70 мг/кг – дозой, близкой к максимально переносимой.

Результаты исследования и их обсуждение

При интоксикации НДМГ при дозах 5, 25, 40, 70 мг/кг изучение кристаллограмм проводилось через 24 часа и на 7-е сутки. В качестве контроля были изучены кристаллограммы интактных животных, а также кристаллограммы чистого α -глицина. Кристаллограммы чистого водного раствора α -глицина характеризуются наличием светлых монокристаллов, равномерно расположенных по всему кристаллографическому полю, центры кристаллизации отсутствуют. Кристаллограммы контрольной группы сформированы тонкими нежными кристаллами, центры кристаллизации в кристаллографическом поле отсутствуют, в целом кристаллографическая картина четкая, ее рисунок однонаправленный (рис. 1).

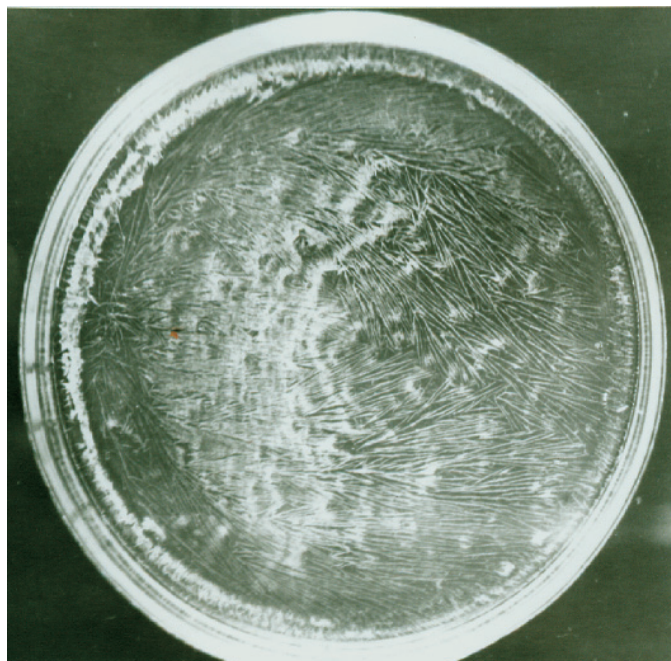


Рис. 1. Кристаллограмма контрольной группы

При острой интоксикации НДМГ (доза 5 мг/кг) и сроке наблюдения 24 часа, кристаллограмма имеет один центр кристаллизации, отмечено формирование грубых кристаллов, направление расположения кристаллов – от центра кристаллизации

к периферии. С увеличением сроков наблюдения до 7 суток отмечен аналогичный характер кристаллографической картины с тенденцией к формированию дополнительных центров кристаллизации (рис. 2).

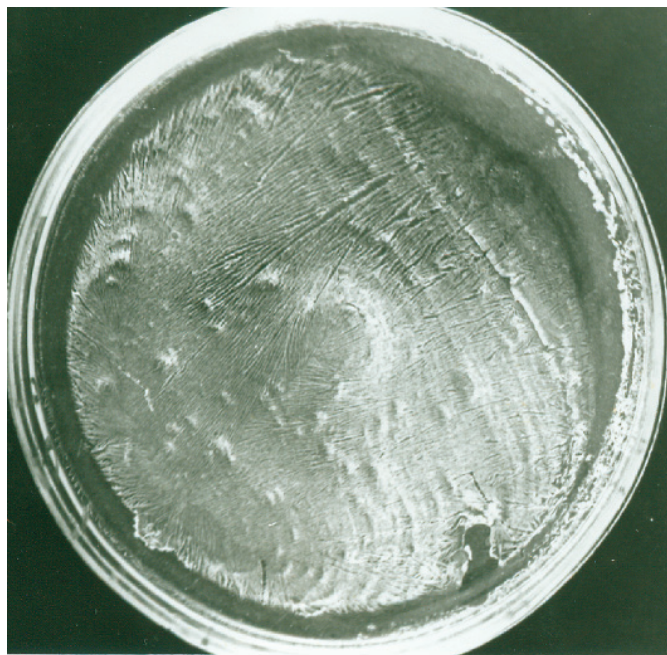


Рис. 2. Кристаллограмма сперматозоидов крыс при интоксикации несимметричным диметилгидразином в дозе 5 мг/кг на 7-е сутки

При острой интоксикации НДМГ (доза 25 мг/кг) и сроке наблюдения 24 часа отмечается локализация по периферии большого количества монокристаллов грубой формы из-за наложения отдельных кристаллов друг на друга, с одним центром кристаллизации. При

сроке наблюдения 7 суток в кристаллограммах сперматозоидов крыс не выявлено четко оформленных центров кристаллизации, отмечается изменение длины поликристаллов, в целом кристаллографическая картина имеет разнонаправленный характер (рис. 3).

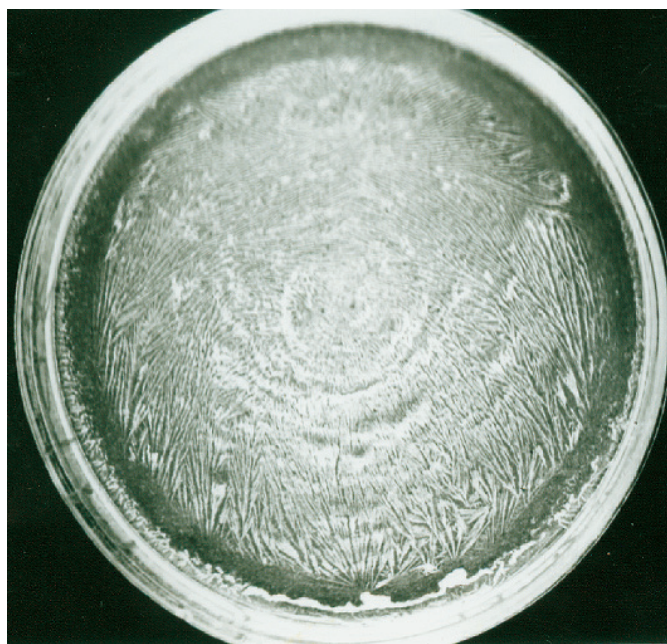


Рис. 3. Кристаллограмма сперматозоидов крыс при интоксикации несимметричным диметилгидразином в дозе 25 мг/кг на 7-е сутки

При острой интоксикации НДМГ в дозе 40 мг/кг и сроке наблюдения 24 часа в половых клетках крыс-самцов также отме-

чается удлинение цилиндрических поликристаллов, один центр кристаллизации, сформированный грубыми клубочковыми

структурами. На 7-е сутки наблюдения в кристаллографической картине сперматозоидов крыс наблюдается тенденция к перемещению центра кристаллизации в центр

кристаллографического поля. В целом сохраняется формирование грубых кристаллических структур, особенно по периферии (рис. 4).



Рис. 4. Кристаллограмма сперматозоидов крыс при интоксикации несимметричным диметилгидразином в дозе 40 мг/кг на 7-е сутки

При острой интоксикации НДМГ (доза 70 мг/кг) и сроке наблюдения 24 часа отмечается увеличение количества центров кристаллизации до 2–3. Кристаллографическая структура сформирована поликристаллами разного направления, в зависимости от расположения центров кристаллизации, по периферии располагаются грубые монокристаллы, а центр кристаллического поля выполнен кристаллами. На 7-е сутки наблюдения в кристаллограммах сперматозоидов крыс отмечается уменьшение длины поликристаллов, обнаруживается тенденция к наложению монокристаллов и формированию грубых кристаллов по периферии, центров кристаллизации от 1 до 3-х, они не имеют четких границ (рис. 5).

Закключение

Анализ морфотипов тезиограмм показал, что нарастание изменений происходит с увеличением дозы НДМГ.

При интоксикации дозой 5 мг/кг, 25 мг/кг появляется центр кристаллизации, кристаллографическая картина сформирована тонкими кристаллами разнонаправленного характера. При острой интоксикации дозой 70 мг/кг тезиограммы имеют однонаправленные кристаллы грубой фор-

мы, выраженных центров кристаллизации нет. Полученные нами данные демонстрируют изменение характера кристаллизации, свидетельствующее о метаболических нарушениях в лизате сперматозоидов крыс.

Таким образом, анализ морфотипов тезиограмм показал, что начальные нарушения выявляются на ранних сроках после введения НДМГ во всех диапазонах доз, максимальные нарушения структурообразующих свойств лизата прослеживаются при острой интоксикации в дозе 70 мг/кг и сроке 24 часа, что характеризуется увеличением центров кристаллизации, формированием грубых монокристаллов и поликристаллов.

Изменения кристаллографической картины в тезиограммах лизата спермы животных отражает комплекс метаболических изменений в сперматозоидах, развивающихся в ответ на действие НДМГ, что позволяет рекомендовать его для оценки действия репродуктивных токсикантов. Также кристаллографические методы исследования могут служить чувствительным индикатором функционального состояния организма при проведении комплексных профилактических мероприятий.

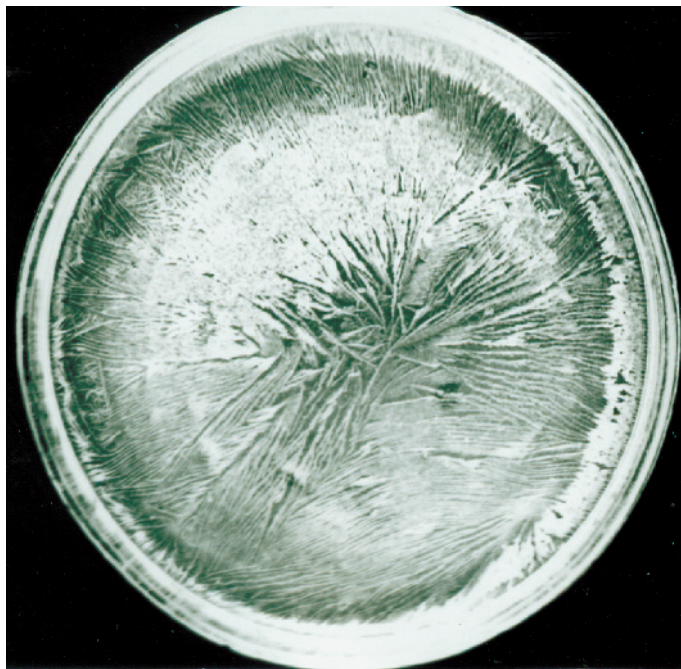


Рис. 5. Кристаллограмма сперматозоидов крыс при интоксикации несимметричным диметилгидразином в дозе 70 мг/кг на 7-е сутки

Список литературы

1. Бритвин А.А. Состояние репродуктивной системы мужчин, длительно проживающих на загрязнённой полихлорированными углеводами территории: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2000. – 23 с.
2. Галимов Ш.Н., Валеева Х.Г., Камилов Ф.Х. и др. Репродуктивное здоровье мужчины как индикатор экологического неблагополучия // Лечение бесплодия: нерешенные проблемы: сборник научн. трудов VII конф. Российской ассоциации репродукции человека. – Саратов, 4–7 сентября 2001. – С. 15–16.
3. Култанов Б.Ж. Нарушение сперматогенеза у лиц, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Карагандинской области // Новые технологии XXI века: материалы Российско-Казахстанского семинара. – Караганда, 5–6 мая 2003. – С. 61–64.
4. Орманов Н.Ж., Мендыбаев К.Б., Адильбекова Д.А. Методы кристаллографического исследования биологических субстратов при хронической интоксикации соединениями фосфора и свинца: методические рекомендации. – Шымкент, 1992. – 16 с.
5. Токбергенов Е.Т. Медико-экологическая оценка влияния запусков ракет-носителей с космодрома «Байконур»: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. – Караганда, 2006. – 32 с.
6. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. – М.: Хризостом, 2001. – С. 304.
7. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н., Шабалин В.В. Фундаментальные основы самоорганизации биологических жидкостей // Функциональная морфология биологических жидкостей: материалы III Всерос. научно-практич. конф. – М., 15–16 июня 2004. – С. 45–52.

УДК 619:612.35:636.93

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕЧЕНИ КРОЛИКОВ КАЛИФОРНИЙСКОЙ ПОРОДЫ

¹Сидорова К.А., ¹Череменина Н.А., ²Кузьмина Е.Н.

¹ФГБОУ ВПО «Тюменская государственная сельскохозяйственная академия»,
Тюмень, e-mail: IBVM.veterinarya@yandex;

²ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
Оренбург, e-mail: magistr-orensau@rambler.ru

В последнее время ищутся различные кормовые средства, витаминно-минеральные, биологические и другие препараты, которые бы оказывали благотворное влияние на организм животных. Анализ литературных источников показал, что вопросы влияния органического селена на морфофункциональное состояние организма животных (кроликов) выращиваемых в условиях интенсивных технологий полностью не выяснены, в связи с этим была поставлена цель изучить морфофункциональное состояние печени кроликов при использовании органического селена (Сел-Плекс) в составе гранулированного комбикорма в условиях Северного Зауралья. При топографическом исследовании и макроскопическом осмотре печени мы не выявили внешних различий у исследуемых групп. Изученное нами структурно-функциональное состояние печени в опытной группе кроликов, дает основание предполагать, что введение Сел-Плекс положительно влияет на морфофизиологическое состояние печени, что проявляется выраженным дольчатым строением, сохранность паренхиматозных структур печени.

Ключевые слова: кролик, печень, функции печени, морфометрия, дистрофия, пролиферация, гепатоциты, желчный проток

MORFOFUNKCIONAL STATE OF THE LIVER CALIFORNIA RABBIT BREED

¹Sidorova K.A., ¹Cheremenina N.A., ²Kuzmina E.N.

¹FGBOU VPO «Tjumenskaja Gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija»,
Tjumen, e-mail: IBVM.veterinarya@yandex;

²FGBOU VPO «Orenburgskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet», Orenburg,
e-mail: magistr-orensau@rambler.ru

In recent years sought various means of feeding, vitamin and mineral, biological and other drugs that have had a beneficial effect on the animal organism. Analysis of the literature showed that the impact of organic selenium on morphology and function of animals (rabbits) grown under conditions of intensive technologies are not completely understood, in connection with this goal was to study morphology and function of the liver of rabbits using organic selenium (Sel-Plex) in the pelletized feed in the Northern Trans-Urals. When topographical survey and macroscopic examination of the liver, we found no differences in the external study groups. We studied the structural and functional state of liver in the experimental group of rabbits, suggests that the introduction of Sel-Plex has a positive effect on the morphological state of the liver, which manifests a pronounced lobular structure, the preservation of the liver parenchymal structures.

Keywords: rabbit, liver, liver function, morphometry, degeneration, proliferation, hepatocytes, bile duct

Печень – самая крупная железа организма. Функции печени разнообразны, она вырабатывает желчь, которая эмульгирует жиры, омыляет жирные кислоты, усиливает действие ферментов поджелудочной железы. Печень выполняет барьерную функцию, обезвреживая экзогенные и эндогенные токсины. В ней депонируются витамины, углеводы, кровь, синтезируют важнейшие белки плазмы крови, фосфопротеины. В общей сложности, печень в организме выполняет более 500 функций [2, 6].

Поскольку печень обладает множеством функций, ее функциональные расстройства крайне разнообразны. При болезнях печени повышается нагрузка на орган и может повреждаться его структура. У животных большой удельный вес занимает поражение печени – преимущественно дегенеративные изменения паренхимы. Это связано с тем,

что организм животных часто подвергается экзогенным и эндогенным интоксикациям вследствие нарушения условий кормления и содержания, особенно в периоды максимального напряжения всех функций животного [1, 2, 3, 5].

Цель исследования. Изучить морфофункциональное состояние печени кроликов при использовании органического селена (Сел-Плекс) в составе гранулированного комбикорма в условиях Северного Зауралья.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на базе кролиководческого комплекса ЗАО «Рошинский» Тюменского района Тюменской области, а также в условиях кафедры анатомии и физиологии Тюменской ГСХА. При постановке научно-хозяйственного опыта были отобраны кролики в возрасте 2 месяцев калифорнийской породы. Формирование групп проводилось по прин-

ципу параналогов с учетом возраста, происхождения, живой массы, и состояния здоровья.

С целью изучения морфологического состояния печени кролика под действием Сел-Плекса проводили гистологические исследования по общепринятой методике [4]. Изучение гистопрепаратов проводилось при помощи световых микроскопов МБИ – при объективе 10, 40 и микроскопа Meigi 484001-10, окуляр 10, объективы 10 и 40.

Результаты исследования и их обсуждение

При топографическом исследовании печени опытных и контрольных групп кроликов смещение органов не выявлено.

В объеме печень не увеличена, края острые, с поверхности имели гадкий вид равномерно окрашенные в светло-красный цвет с незначительным розовым оттенком,

упругой консистенции, на разрезе дольчатое строение четко выражено.

При гистологическом исследовании печени кроликов опытной группы с применением кормовой добавки Сел-Плекс характерных изменений в тканях и клетках печени не обнаружены, что касается контрольной группы, были выявлены следующие изменения:

- незначительное увеличение размеров гепатоцитов (не четкая дифференциация синусоидных капилляров) рис. 2, 4.

- утолщение стромы (местами пролиферация, в виде небольших очагов лимфоидно-гистиоцитарных клеток) рис. 5, 6.

- зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов, рис. 1, 3.

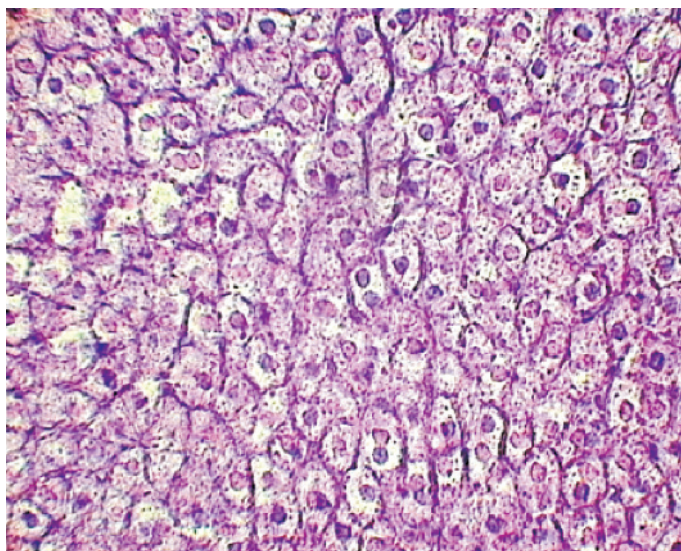


Рис. 1. Токсическая дистрофия, с дегенеративным ожирением гепатоцитов. Окраска гематоксилином и эозином. х40

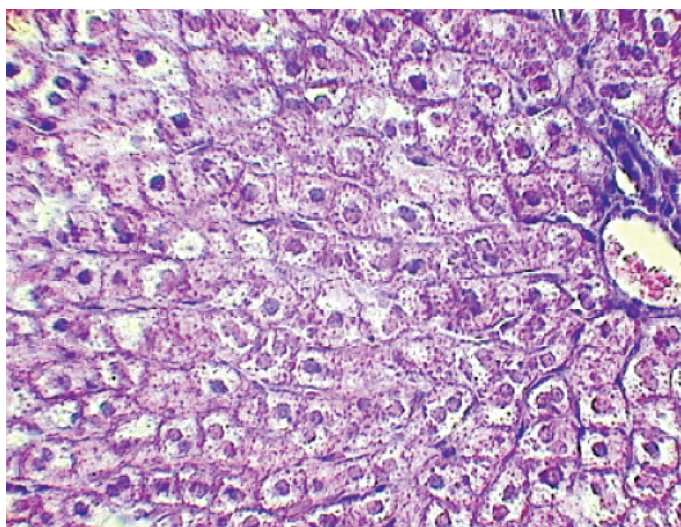
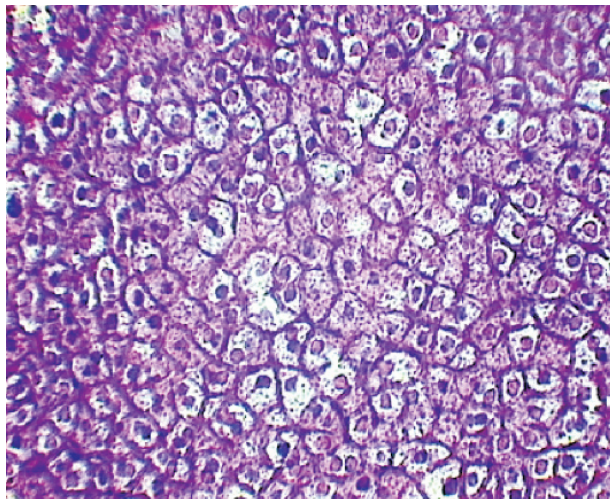
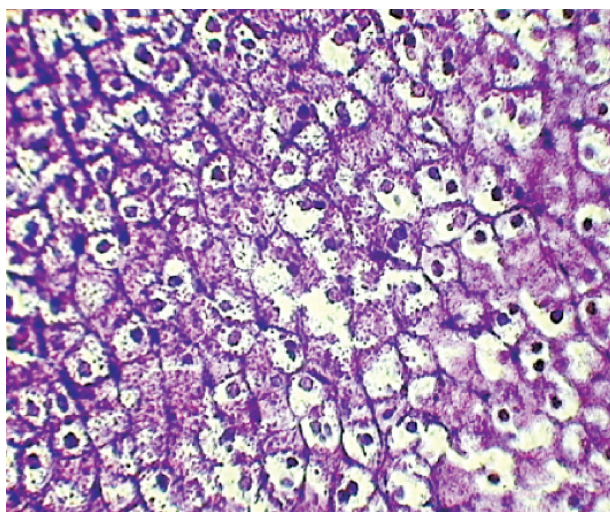


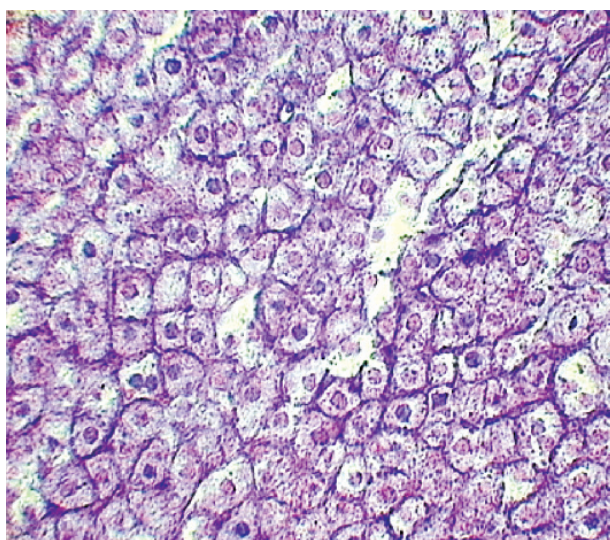
Рис. 2. Гибель ядер гепатоцитов печени на стадии митоза у кроликов контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином. х40



*Рис. 3. Смешанная жировая дистрофия гепатоцитов печени у кроликов контрольной группы.
Окраска гематоксилином и эозином. x40*



*Рис. 4. Лизис ядер на стадии митоза клеток печени у кроликов контрольной группы.
Окраска гематоксилином и эозином. x40*



*Рис. 5. Микронекротические очаги в печеночной дольке у кроликов контрольной группы.
Окраска гематоксилином и эозином. x 20*

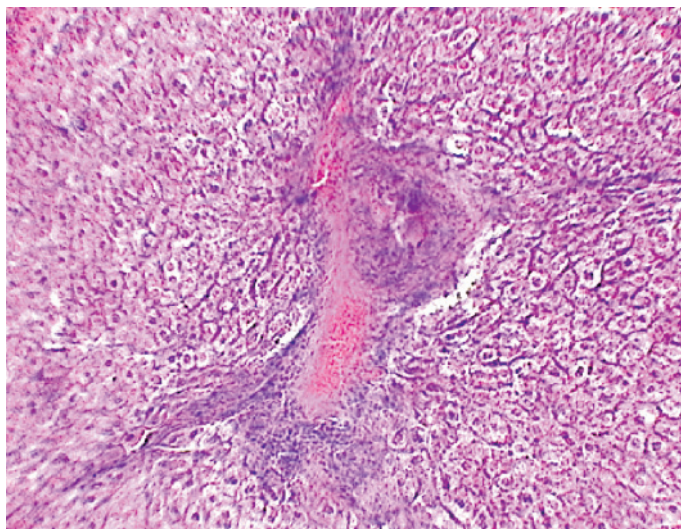


Рис. 6. Очаговая пролиферация соединительной ткани в триаде печени у кроликов контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 40$

Полученные данные свидетельствуют о токсическом поражении печени (жировой гепатоз).

Патогенез жировой инфильтрации и дегенерации печени в настоящее время в той или иной мере в литературе освещены. Известно, что недостаток в рационе углеводов ведет к переходу из жирового депо организма жира, который заполняет печеночные клетки, а затем постепенно распадается. При токсическом повреждении печени отмечается распад сложных липопротеидных комплексов мембран гепатоцитов, освобождением липидов и отложением их в цитоплазме гепатоцитов, ядра клетки при этом не перемещаются, как при жировой инфильтрации, они подвергаются деформации и лизису.

Таким образом при гистологическом исследовании тканей печени кроликов опытной группы мы не выявили структурных изменений, что нельзя сказать о контрольной группе, у которой выявлена зернистая и жировая дистрофия гепатоцитов, очаговая пролиферация соединительной тканей печени, микронекротические очаги в печеночной дольках.

Заключение

Физиологическая роль печени важна и многогранна, это основной орган обмена веществ. Повреждение клеток печени приводит к различным нарушениям ее функций. Проведенные исследования дают основание заключить, что введение Сел-Плекс (200 г/т) положительно влияет на морфофизиологическое состояние печени, что проявляется выраженным дольчатым строением, сохранностью паренхиматозных структур печени.

Список литературы

1. Байматов В.Н. Морфологические и биохимические изменения в организме животных и человека при патологии печени. – М.: 1998. – 186 с.
2. Морфология сельскохозяйственных животных: анатомия и гистология с основами цитологии и эмбриологии / В.Ф. Вракин [и др.]. – М.: Гринлайт, 2008. – 616 с.
3. Гистология с техникой гистологических исследований: учебное пособие / А.А. Артишевский, А.С. Леонтьев, Б.А. Слука. – Мн.: Выш. Шк., 1999. – С. 145–147, 158–160.
4. Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники. – Л., 1969.
5. Сидорова К.А., Королев Б.А., Гайнанова Н.К., Маянская Н.Н. (2000) Гепатоцеллюлярная недостаточность и ее коррекция. – Тюмень. – 128 с.
6. Физиология сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.

УДК 574.472:599.323/.363+630*181

МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ В ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ УРБАНИЗАЦИЕЙ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

Черноусова Н.Ф., Толкач О.В., Толкачев О.В.

Институт экологии растений и животных, Екатеринбург, e-mail: nf_cher@mail.ru

По комплексу признаков оценили трансформированные урбанизацией лесные фитоценозы, и населяющие их сообщества мелких млекопитающих в лесопарково-парковой зоне крупного промышленного центра. Выявили, что хотя и наблюдаются общие закономерности в группировке фито- и зооценозов в зависимости от уровня и характера урбаногенного воздействия, но между ними нет полного соответствия. Специфика сообществ мелких млекопитающих определяется не только эдафо-растительными условиями. Ведущим параметром в трансформации сообществ является рекреация и сопровождающие ее факторы.

Ключевые слова: урбанизация, лесной фитоценоз, мелкие млекопитающие

SMALL MAMMALS IN FOREST ECOSYSTEMS TRANSFORMED BY URBANIZATION

Chernousova N.F., Tolkach O.V., Tolkachev O.V.

Institute of plant ecology and animals, Ekaterinburg, e-mail: nf_cher@mail.ru

Forest phytocenoses and inhabited them micromammal communities transformed by urbanization at parks and park-forests of a great industrial city were estimated by a complex of parameters. Although the general patterns in the grouping of phyto- and zoocenoses depending on the impact level and nature are observed, but there are no complete compliance between them, as specificity of small mammal communities is defined not only edapho-vegetative conditions. The leading parameter in the transformation of the communities is a recreation and it accompanying it factors.

Keywords: urbanization, forest phytocenosis, small mammals

Процесс урбанизации, интенсивно протекающий в настоящее время, с одной стороны непрерывно изымает пространство из естественной природной среды, с другой – изменяет прилегающие к городам биоценозы. Город Екатеринбург – крупный промышленный центр, насчитывающий более полутора миллионов жителей, может служить прекрасным объектом для изучения влияния урбанизации на фито- и зооценозы. Лесопарки г. Екатеринбурга – это лесные экотопы (в широком смысле этого слова [4]), испытывающие аэротехногенное загрязнение и рекреационное воздействие, различающееся по степени нагрузки в разных частях лесопарка, в зависимости от близости к застройке и обустроенности. Рекреационная нагрузка приводит к нарушению лесной подстилки, почвенного и живого напочвенного покрова, внедрению под лесной полог синантропных видов растений [5]. Происходящие в лесопарках трансформации фитоценозов, безусловно, должны влиять на фаунистические комплексы, и, в частности, на сообщества микромаммал [6].

Задачи исследования были следующими:

1. Комплексно оценить трансформацию эдафо-растительных лесных ценозов, под воздействием рекреационного использования и аэротехногенного загрязнения, на примере крупного промышленного центра Среднего Урала.

2. Изучить структуру сообществ мелких млекопитающих в лесопарково-парковой зоне города.

3. Оценить степень влияния изменений растительных компонентов биогеоценоза на сообщества мелких млекопитающих.

Материал и методы исследования

Исследования проводили в лесопарках г. Екатеринбурга Шувакишский, Юго-Западный и Лесоводов России, расположенных относительно розы ветров: в северо-западном, юго-западном и юго-восточном направлениях соответственно, а так же в черте городской застройки: Центральном парке культуры и отдыха (ЦПКиО) и на закрытой территории Дендрария Ботанического сада УрО РАН. Все лесопарки подвержены рекреационной и техногенной нагрузке, но особенно высокая она в ЦПКиО, а в Дендрарии рекреационная нагрузка полностью отсутствует. Контролем было естественное лесное насаждение в 50 км на Ю-В от г. Екатеринбурга (56°36'04"С.Ш.; 61°03'25"В.Д.).

Для отлова мелких млекопитающих (2004–2010 гг.) использовали стандартный зоологический метод ловушко-линий. В каждом городском локалитете закладывали по три линии ловушек. Первые линии располагали в наиболее антропогенно измененных частях лесопарков. Остальные линии – в менее нарушенных местах. В контрольном лесу заложено четыре линии в разных участках леса. Положение ловчих линий оставалось неизменным на протяжении всех лет исследования. По данным за 7 лет рассчитали индексы разнообразия сообществ мелких млекопитающих.

На всех участках линий отлова мелких млекопитающих определяли: полноту и состав древостоев

способом закладки круговых площадок (5-кратная повторность); типы леса по классификации Б.П. Колесникова [1]; учет подроста и подлеска на 25 площадках размером 2×2 м с указанием видового состава и высоты по шкале А.В. Побединского [3]; травяно-кустарничковый покров на 25 площадках размером 1×1 м с фиксированием высоты яруса, проективного покрытия каждого вида, наличием и проективным покрытием мохового покрова; суммарную мощность опада и лесной подстилки; глазомерно — процент тропинойной сети. Была подсчитана встречаемость каждого вида подроста, кустарников и травяно-кустарничкового покрова для определения степени рекреационной деградации участков.

С помощью программы PAST2 сравнили комплекс фитоценологических и эдафических условий линий всех изученных локалитетов и сообщества мелких млекопитающих, населяющих их.

Результаты исследования и их обсуждения

Лесопарки в основном представлены сосновыми насаждениями (I–II бонитета), характерными для Зауральской предгорной провинции южнотаежного округа [1].

В лесопарках Шувакишском, Лесоводов России и в Дендрарии линии отлова расположены на участках с одним типом лесорастительных условий (разнотравная группа типов леса, разнотравный тип леса). Самые низкополнотные древостои в парке Лесоводов России (0,3–0,4), выше полнота в Дендрарии (0,4) и в Шувакишском лесопарке –

(0,5–0,6). Возраст древостоев в Дендрарии – 100–110 лет, в Шувакишском лесопарке и парке Лесоводов России – 150 лет.

Насаждения в Дендрарии, несмотря на отсутствие в них серьезных рекреационных нарушений, характеризуются низкой лесовозобновительной способностью. В составе подроста и подлеска значительна доля видов самосева интродуцентов, появившихся зоохорным путем. В лесопарке Лесоводов России возобновление крайне малочисленно, а в Шувакишском представлено только березовым подростом (табл. 1).

Следующие участки отлова: Юго-Западный лесопарк, ЦПКиО и контрольный лес, относится к группе типов леса – ягодниковая. Типы леса: сосняк ягодниковый, сосняк зеленомошниково-ягодниковый. По полноте древостоев участки практически идентичны (0,6). По возрасту они несколько различаются: в Юго-западном лесопарке наблюдается чередование насаждений старших генераций (150–170 лет) с более молодыми (80 лет), аналогичная картина в контроле – 132 и 53 года соответственно. Возраст древостоя в ЦПКиО составляет 103–178 лет. В отличие от лесопарков, в контроле подрост густой и в составе подроста и подлеска отсутствуют синантропные виды.

Таблица 1

Характеристики компонентов лесных биогеоценозов

Участки		D1	D2	D3	CP1	CP2	CP3	LR1	LR2	LR3	Sh1	Sh2	Sh3	UZ1	UZ2	UZ3	F1	F2	F3	F4
Подрост, тыс. экз./га	сосны	0	0	0	0	0	0	0	3,9	0,6	0,8	1,4	1,4	0,8	0,1	0,3	0,7	0,1	6,7	12,3
	лиственных пород	2,8	8,8	2,6	31,5	14,7	21,7	16,7	12,6	4,8	5,1	0,1	0,2	2,5	2,0	1,3	3,7	0,3	2,2	0,8
Подлесок (тыс. экз./га)		14,5	34,4	18,1	47,4	30,2	26,4	46,3	47,6	56,0	20,7	20,5	25,8	15,6	19,1	39,2	4,9	4,8	12,9	6,5
Встречаемость, %	подроста сосны	0	0	0	0	0	0	0	43	12	12	4	4	32	4	12	20	4	76	84
	подроста лиственных пород	66	131	56	29	36	18	33	22	14	60	4	8	16	14	18	48	8	40	20
	кустарников (без малины, рябины)	44	64	44	12	15,5	13,6	21	8	20	76	36	0	21	9,5	10	60	32	60	60
	рябины	44	40	40	12	64	36	72	83	36	56	40	12	20	64	32	4	4	24	20
	малины	39	60	40	64	68	72	24	87	96	8	80	96	40	40	92	8	8	12	0
	мохового покрова	0	6,2	2,5	0	3,4	3,3	0	2	11	0,16	16,6	24,4	0,5	1	0	1,9	4,8	6,6	29,4
Число видов, шт.	подроста лиственных пород	5	5	5	6	5	5	7	6	5	3	1	2	4	4	2	3	1	2	2
	кустарников	6	6	10	10	10	7	14	15	6	12	10	7	6	10	8	7	4	6	6
	травяно-кустарничково яруса	24	20	36	22	30	28	55	51	44	44	43	24	41	45	35	66	48	46	39
Проективное покрытие, %	травяно-кустарничками	52,6	47,9	93,1	65,5	53,2	41,6	46,9	99,8	93,4	78,7	86,3	95,1	56,9	77,6	72,2	113,9	100,4	78,9	85,3
	злаками	0,8	0	6,3	11,2	2,2	2,4	5,5	13,9	7	21,4	5,0	1,0	4,9	14,8	14,9	18,3	2,8	15,3	5,4
pH _(кл) горизонт А		4,43	4,6	5,25	5,03	5,34	4,9	5,03	5,53	5,27	5,4	5,18	4,9	6,88	4,5	4,65	4,53	5,02	4,32	4,48
Плотность почвы, г/см ³		0,90	0,86	0,78	0,71	0,67	0,70	0,88	0,72	0,81	0,95	0,64	0,62	0,70	0,61	0,71	0,63	0,38	0,59	0,56
Суммарная мощность опада и подстилки, см		2,8	1,4	0,9	7,3	1,4	3,0	0,8	0,9	0,9	0,5	2,8	1,7	0,5	1,4	3,5	2,9	5,0	6,0	5,8

Примечание: D – Дендрарий, CP – ЦПКиО; LR – Лесоводов России, Sh – Шувакишский, UZ – Юго-Западный лесопарки; F – лес-контроль. Цифры рядом с буквенными обозначениями – номера линий.

Результаты исследования подполюговых ярусов растительности и некоторые характеристики почвенных горизонтов представлены в табл. 1. Согласно данным таблицы очевидно, что в лесопарках процессы урбанизации оказали влияние на нижние ярусы фитоценоза. В первую очередь следует отметить малочисленность подростов основных лесобразующих пород. Затем, увеличение видового состава древесно-кустарниковых пород подростка за счет самосева интродуцентов, а так же увеличение густоты подростка, как правило, за счет доминирования типичных лесных видов. Активное разрастание лесных видов (малины и рябины) прямо или косвенно спровоцировано близостью урбанизированной среды. Развитие подростка оказывает влияние на условия произрастания травяно-кустарниковых видов и развитие мохового покрова, с созданием режима благоприятствования для одних групп растительности, и подавления других. Например, плотный ярус малины и активное включение в состав растительности крапивы двудомной, ведут к подавлению развития лесных видов живого напочвенного покрова. Причиной такого доминирования малины были, скорее всего,

беглые низовые пожары и расселение растений птицами из культурных близлежащих посадок.

Площадь тропинойной сети в лесопарках колеблется от 3 до 8%, что соответствует I и II стадиям деградации, за исключением первых линий лесопарков и ЦПКиО, где она максимальная и достигает 11–20% – IV стадия деградации [2]. На контроле и в Дендрарии рекреационные нагрузки отсутствуют.

Показателем, характеризующим гумусовый слой почвы, является ее плотность. Значение плотности почвы на всех изученных линиях составило менее единицы. Таким образом, во всех местах отбора почва характеризуется рыхлым сложением. Наиболее плотное сложение почвы обнаружено на участках Дендрарий и лесопарк Лесоводов России.

Для обобщающей оценки растительных сообществ и эдафических показателей по комплексу представленных в таблице признаков с помощью кластерного анализа построена дендрограмма (рис. 1), из которой следует, что участки контроля формируют отдельный кластер. Внутри «лесной» группы участки разделились в зависимости от режима увлажнения почвы.

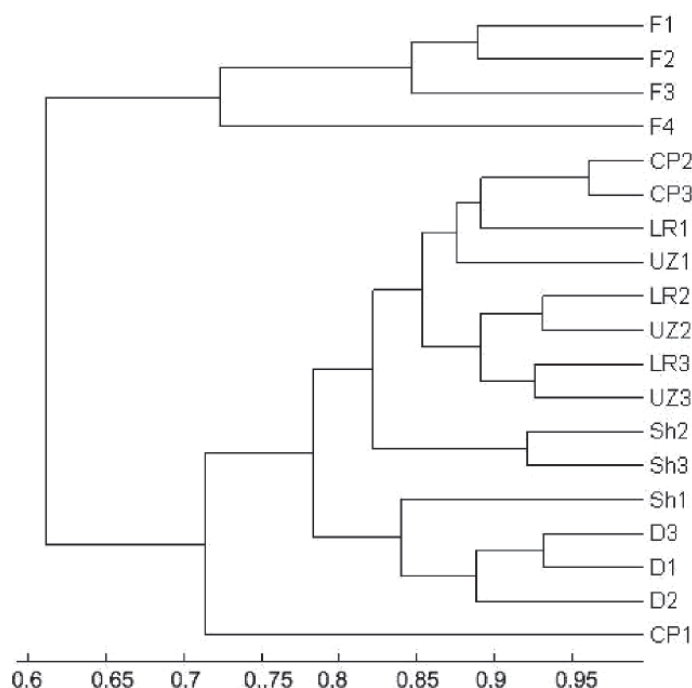


Рис. 1. Дендрограмма группировки обследованных участков на основе характеристик фитоценозов. Обозначения участков те же, что в табл. 1

Среди городских обособленные положение занимают участки Дендрария. Это может быть следствием активного внедрения под полог леса самосева интродуцентов,

в связи с близостью источников обсеменения, и отсутствием рекреации. Формирование остальных кластеров происходит согласно рекреационной нагрузке, а процессы

трансформации нижних ярусов растительности нивелируют влияние условий произрастания насаждений и приуроченность их к разным типам леса. Первые линии каждого локалитета (за исключением Дендрария) отделяются от других линий этого же локалитета, скорее всего в связи с тем, что они подвергались наибольшему рекреационному прессу. Это подтверждается обособлением первой линии ЦПКиО, где воздействие рекреации настолько велико, что отделяет ее от всех других городских участков.

Таким образом, в обследованных локалитетах на периферических участках лесопарков и парков (первые линии) рекреационное воздействие оказывается достаточно мощным, чтобы эти участки отделялись от коренной, естественной части, по своим геоботаническим и эдафическим характеристикам.

Для мелких млекопитающих мы обнаружили специфику состава и характеристик для городских, лесопарковых и лесных сообществ.

В контрольном лесу отловлено 9 видов грызунов (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780, *C. rutilus* Pallas, 1779, *Microtus arvalis* Pallas, 1778, *M. oeconomus* Pallas, 1776, *M. agrestis* Linnaeus, 1761, *Apodemus agrarius* Pallas, 1771, *A. (Sylvemus) uralensis* Pallas, 1811, *Sicista betulina* Pallas, 1779, *Micromys minutus* Pallas, 1771), причем, за все годы малая лесная и полевая мыши были обнаружены по одной особи только на 1-й линии на участке близком к дороге. Из мелких насекомоядных встречались три вида бурозубок (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758, *S. caecutiens* Laxmann, 1788, *S. minutus* Linnaeus, 1766), обычных для сосновых лесов Среднего Урала. На всех участках в большей или меньшей степени, в зависимости от биотопа, доминировала обыкновенная полевка (от 24 до 52%). Содоминант – обыкновенная бурозубка (16–31%). Третьими по численности были виды полевок рода *Clethrionomys* (на первых трех участках рыжая, а на четвертом – красная), что связано со спецификой лесорастительных условий местообитаний.

Хотя в городской черте мы отловили те же виды, что и в лесу, но присутствовали они далеко не на всех участках. Очевидно, что внутри городской застройки видов было значительно меньше. В Дендрарии за представленный период обнаружено только три вида грызунов (малая лесная и полевая мыши и обыкновенная полевка, хотя в предыдущие годы мы отлавливали и по-

левку-экономку, и рыжую полевку) и обыкновенная бурозубка. В ЦПКиО сообщество мелких млекопитающих представлено четырьмя видами грызунов и двумя – бурозубок. В лесопарках были отловлены все лесные виды мелких млекопитающих, а также полевая и лесная мыши, но в каждом составе сообществ различался (подробно динамика сообществ за восемь лет описана нами ранее [6].

Распределение видов в сообществах микромамманий городской черты кардинально отличалось от лесных. Внутри застройки на всех участках доминировала *A. uralensis*, составляя в Дендрарии около 60% сообщества, а в ЦПКиО – около 80%. Вторым по численности видом в Дендрарии была *A. agrarius* (чуть более 20%), а затем *S. araneus* (примерно 10%). В ЦПКиО второй по обилию вид – красная полевка (около 15%), а остальные – малочисленны. Доминирование в лесопарках по видовому составу и значениям занимало промежуточное положение между лесными и внутригородскими сообществами. На первых линиях, наиболее приближенных к застройке, везде доминировала лесная мышь. На остальных линиях она присутствовала приблизительно в равной пропорции с обыкновенной бурозубкой и одним из видов лесных полевок, в зависимости от лесопарка [6].

Мы проанализировали видовое разнообразие (индексы Шеннона, Пиелу) и индексы доминирования в сообществах мелких млекопитающих по линиям внутри отдельных локалитетов (табл. 2)

Можно было ожидать, что в городских местообитаниях самые высокие индексы доминирования должны быть на первых линиях, но, как видно из таблицы 2, это наблюдается далеко не всегда. В лесопарках самый высокий индекс доминирования на первых линиях был отмечен только в двух случаях: Лесоводов России (LR) и Юго-Западном (UZ), где, как сказано выше, доминировала лесная мышь. Для Шувакишского лесопарка (Sh), такого явления не выявлено, т.к. лесная мышь не была там единственным многочисленным видом. Во всех локалитетах (кроме указанных 2-х лесопарков) индекс доминирования у сообществ разных линий практически не отличался.

В ЦПКиО (CP) из-за самой сильной рекреационной нарушенности лесных участков, *A. uralensis* составляла в среднем около 80% всех отловленных животных, и, соответственно, индекс доминирования на всех линиях был очень высоким. Дендрарий (D)

занимал промежуточное положение по этому показателю. В контрольном лесу показатель доминирования в сообществах незначитель-

но отличался от показателей лесопарков (за исключением первых линий Шувакишского и Юго-Западного лесопарков).

Таблица 2

Показатели разнообразия сообществ млекопитающих, обследованных участков

Показатель	D1	D2	D3	CP1	CP2	CP3	LR1	LR2	LR3	Sh1	Sh2	Sh3	UZ1	UZ2	UZ3	F1	F2	F3	F4
Dom.	41,1	48,9	42,0	68,7	63,7	63,6	65,4	25,6	23,9	29,4	30,6	26,4	40,9	22,9	30,0	21,0	26,1	32,7	17,5
H	1,10	0,98	1,08	0,66	0,73	0,65	0,83	1,64	1,59	1,42	1,33	1,55	1,22	1,66	1,51	1,76	1,67	1,50	1,89
E	0,79	0,89	0,78	0,43	0,40	0,46	0,40	0,68	0,76	0,73	0,68	0,75	0,63	0,80	0,65	0,80	0,72	0,68	0,86
N	107	94	161	184	130	154	112	179	158	84	155	132	154	111	141	140	96	123	118
S	4	3	4	5	5	4	8	11	8	7	7	8	7	8	10	9	10	9	9

Примечание: условные обозначения участков те же, что в табл. 1; Dom., – индекс доминирования; H – индекс разнообразия (Шеннона), E – индекс выровненности сообщества (Пielу), N – количество отловленных животных, S – число видов.

Индекс разнообразия (H) отрицательно коррелирует с индексом доминирования ($R = -0,96$ при $P < 0,001$), поэтому для индексов разнообразия при сравнении по линиям получены почти те же закономерности, что и по доминированию.

Показатели выровненности всех сообществ, кроме сообществ ЦПКиО и первой линии лесопарка Лесоводов России, были близки и довольно высоки, что свидетельствует об относительно равномерном распределении видов.

Таким образом, исходя из всего выше изложенного, можно заключить, что несмотря на эффект повышенной тревожности, присутствующий на первых линиях всех участков, это далеко не всегда влечет за собой почти полное исчезновение лесных видов, заметное доминирование лесной мыши и, как следствие, снижение разнообразия сообществ.

Существует мнение [7], что видовое разнообразие в сообществах, подвергающихся стрессовым воздействиям, уменьшается, однако, как следует из наших результатов, это происходит далеко не всегда. В некоторых случаях повышение разнообразия сообществ на первых линиях, более подверженных антропогенному воздействию, видимо, является результатом их экотонного характера. Проникновение в окрестности города гемисинантропов привело к увеличению числа обитающих в них видов животных. В Дендрарии, с отсутствующей рекреационной нагрузкой, разнообразие сообществ – минимальное. Это, очевидно, связано с его относительно небольшой площадью и почти полным отсутствием возможности пополнения лесных видов из прилегающих лесов (он отделен от лесопарковой зоны широкой высокоскоростной трассой с интенсивным движением).

По характеристикам разнообразия и видового состава сообществ мелких млекопитающих (с учетом численности каждого вида) была построена дендрограмма (рис. 2). Как видно из рис. 2, линии естественного лесного насаждения формируют отдельную группу кластеров, внутригородские локалитеты (Дендрарий и ЦПКиО) также образуют отдельную группу, в которую попали первые линии лесопарков UZ и LR, что объясняется, в первом случае изолированностью UZ1 от всего лесопарка, а во втором – сходными лесорастительными условиями LR1 и CP1-CP3. Остальные линии лесопарков формируют отдельную группу, более изолированную от внутригородских, чем от лесных.

При сравнении дендрограмм, полученных для эдафо-растительных характеристик сообществ исследуемых участков (см. рис. 1) и для сообществ мелких млекопитающих (рис. 2), видно, что существуют общие закономерности в группировке кластеров. В обоих случаях изолированное положение занимают группы кластеров леса и частично участки внутригородских сообществ. Кластеры сообществ мелких млекопитающих лесопарков как и большинство участков растительных сообществ лесопарков образуют отдельные группы, хотя связи, которые мы наблюдаем для участков отдельных линий фито- и зооценозов во многих случаях не совпадают.

Выводы

1. В лесопарках города Екатеринбурга наиболее трансформированы подрост и подчиненные ярусы фитоценозов: кустарниковый, травяно-кустарничковый. Подрост хвойных лесобразующих пород, как правило, малочисленный, или отсутствует, а формирование подростка листвен-

ных пород часто происходит за счет инвазийных видов.

2. Распространение самосева интродуцентов древесных и кустарниковых пород

наряду с подавлением подроста материнского древостоя, наблюдаются и при отсутствии рекреационного воздействия на лесной участок (Дендрарий).

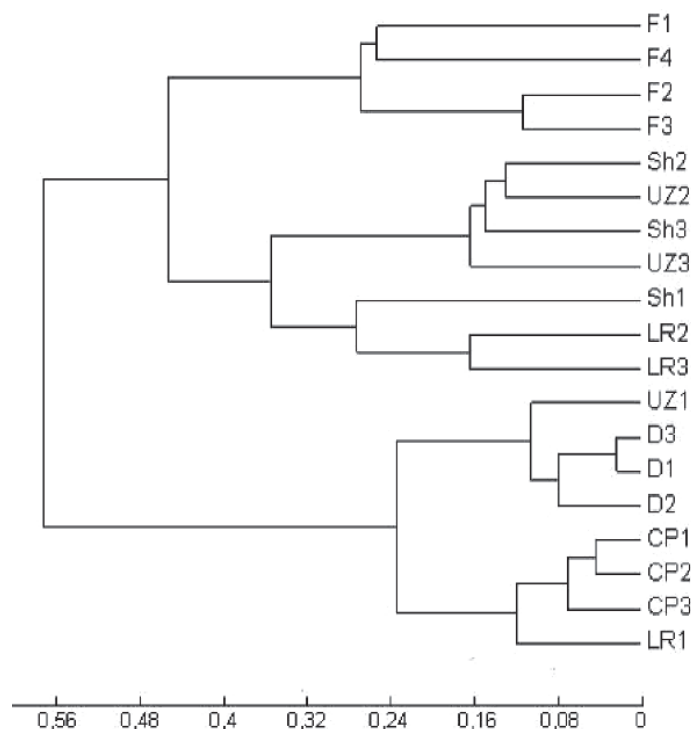


Рис. 2. Дендрограмма группировки обследованных участков на основе характеристик сообществ мелких млекопитающих. Обозначения участков те же, что в табл. 1

3. Несмотря на эффект повышенной тревожности, присутствующий на первых линиях всех участков, это далеко не всегда влечет за собой почти полное исчезновение лесных видов микромаммалий, заметное доминирование лесной мыши, и, как следствие, снижение разнообразия сообществ.

4. Сравнение дендрограмм фитоценологических характеристик линий отлова и характеристик сообществ мелких млекопитающих показало, что специфика сообществ мелких млекопитающих исследованных локалитетов определяется не только эдафорастительными условиями, но и другими параметрами участков, такими как изолированность территории и рекреация, которые в некоторых случаях могут играть решающую роль.

5. Экотонные условия лесопарковой зоны создали дополнительные условия для большего видового разнообразия нижних

ярусов растительности и соответственно сообществ мелких млекопитающих, что согласуется с общими положениями об экотонах.

Работа выполнена при финансовой поддержке Президиума УрО РАН грант №12-И-42057.

Список литературы

1. Колесников Б.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Практическое руководство. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. – 176 с.
2. ОСТ 56-100-95. // Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы (утв. Приказом Рослесхоза от 20 июля 1995 г. №114. По состоянию на 25 сентября 2006 года). – М., 2006. – 13 с.
3. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. – М.: Наука, 1966. – 64 с.
4. Соловьева В.В., Розенберг Г.С. // Успехи современной биологии. – 2006. – № 6. – С. 531–549.
5. Черноусова Н.Ф., Толкач О.В. // Синантропизация растений и животных. – Иркутск, 2007. – С. 163–166.
6. Черноусова Н.Ф. // Сибирский экологический журнал. – 2010. – №1. – С. 149–156.
7. Wittaker R.H. // Science. – 1969. – Vol. 147. – P. 250–260.

УДК 552.3:550.4:550.42:550.93

ЗОЛОТОНОСНЫЕ ЩЕЛОЧНЫЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Гусев А.И.

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

В статье приведены сведения о золотоносности щелочных и ультрабазит-базитовых щелочных комплексов. Впервые обращено внимание на золотоносность карбонатитовых комплексов. Приведены данные о золотоносности шонитовых и щелочных лампрофировых комплексов. Основными геолого-промышленными типами оруденения указанных комплексов являются жильные, жильно-штокверковые, порфировые мезотермальные, скарновые, а также эпитермальные золото-серебряно-теллуридные месторождения. Золото выявлено в комплексных месторождениях кобальт-медно-никелевых (типа Блэкбёрд), ортомагматических платиноидных в «аласкинском» типе ультрабазитов, в железо-оксидном медно-золоторудном классе месторождений типа Олимпик Дам и других.

Ключевые слова: щелочные ультрабазитовые комплексы, карбонатиты, жильные мезотермальные месторождения, эпитермальные месторождения, скарны, золото

AURIFEROUS ALKALIC MAGMATIC COMPLEXES

Gusev A.I.

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

Information about auriferous alkalic and ultrabasic-basic alkalic complexes lead in paper. Auriferous of carbonatites complexes direct attention for the first time. Data about auriferous of shoshonitic and alkalic lamprophyres complexes lead in paper. The basic geology-industrial types of gold mineralization are lodes, lode-stockwork, porphyritic mesothermal, skarns and epithermal gold-silver-tellurides deposits so. Gold discovered in the complexes deposits of cobalt-copper-nickel (Blackbird type), orthomagmatic platinum in the «alaskan» type ultrabasic, in the iron-oxide copper-gold class deposits type of Olympic Dam and other.

Keywords: alkalic ultrabasic complexes, carbonatites, lode mesothermal deposits, epithermal deposits, skarns, gold

Обычно золото связано с известково-щелочными магматитами нормальной щелочности. Однако, в силу многообразных свойств золота выявлены и различные типы золотого оруденения, связанные с щелоч-

ными и ультрабазит-базитовыми щелочными магматическими комплексами. Краткая характеристика этих комплексов и связанные с ними типы золотого оруденения приведены в таблице.

Характеристика щелочных комплексов, с которыми связано золотое оруденение

Ассоциации породных типов щелочных комплексов	Описание	Ассоциированные месторождения золота	Примеры	Литературные источники
1	2	3	4	5
Сиенит-пироксенит-ийолит-карбонатитовая ассоциация	Типично кольцевой зональный комплекс с сиенитовой внешней зоной, сменяемой внутри пироксенитами, ийолитами и карбонатитами	Карбонатитовые вмещающие порфировые Au-Ag-PGE-Au (Zr, Ti, Fe, U, Th, Nb, REE < апатит, вермикулит	Люлекоп (Африка)	Verwoerd, 1986; Eriksson, 1989; Groves, Vielreier, 2001
Сиенит-карбонатитовые дайки	Линейные малые тела и дайки сиенит-карбонатитов и карбонатитов	Карбонатитовые жильные тела Au-Fe-REE	Вэллэби (Австралия)	Stoltze, 2004
Оливинит-ийолит-мельтейгит-нефелиново-сиенит-карбонатитовая ассоциация	Многофазный зональный интрузив центрального типа с малинитами и нефелиновыми сиенитами по периферии, сменяемые внутри турьяитами, ийолитами и пироксенитами, оливинитами и карбонатитами в центральной части	Апатит-форстерит-магнетитовые, пироклоритовые, поздние сульфидные с Au и платиноидами	Ковдор (Россия)	Рудашевский и др, 1995

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Щелочно-карбонатитовые комплексы	Мелкие тела габброидов и щелочных габброидов и сиенитов; предполагается скрытый плутон щелочных габброидов, сиенитов:	Магнетит-гематитовые брекчиевые руды с бастнезитом, флогопитом, Fe-Ti-Cr-Nb, Au- с сульфидами, флюритом, монацитом	Баян Обо (Китай)	Drew et al., 1990; Smith, Chengyu, 2000
Шошонитовые лампрофиры (минетты, вогезиты, керсантиты, спессартиты, аппиниты, кенталлениты)	Встречаются в виде дайковых поясов	Эпитермальные (?) Au-Ag теллуридные в брекчиевых трубках и жилах; Золото-теллуридно-скарновые залежи Кварц-Au жилы в архейских сдвиговых зонах	Уайтхолл (Голден Санлайт) (США); Чойское (Горный Алтай) Кирклэнд Лэйк (Канада)	Porter, Ripley, 1985; Гусев, 2012; Wyman, Kerrich, 1988; 1989
Щелочные лампрофиры (камptonиты, мончикиты, санниты)	Серии лампрофировых даек	Эпитермальные Au-Ag теллуридные кварцевые жилы	Криппл Крик (США)	Loughlin, 1927
Ультрамафитовые лампрофиры	Серии даек, секущих зональные карбонатитовые комплексы	Co-Cu-Ni-Au типа Блэкбед	Кобальтовый пояс Айдахо (США)	Hughes, 1983
Аляскинский тип ультрамафитовых комплексов	Зональные слоистые комплексы и неслоистые ультрамафит-мафитовые комплексы; могут включать от ядра к периферии: дунит-перидотит-пироксениты (горнблендиты) – габбро; поздние габбро-сиенитовые пегматиты с периферическими ореолами гидротермальных изменений	Ортомагматические PGE ($\pm$ Au, Ag) месторождения, ассоциированные с хромитами и (или) Ti-V-магнетитовые залежи; аналоги PGE зональным месторождениям ультрамафит-мафитовых комплексов уральского типа в России; Ортомагматические хромитовые слоистые сегрегационные и подиморфные залежи в ультрамафитовых породах	Туламин (Канада) и многочисленные проявления на юго-востоке Аляски и в Британской Колумбии; Юнион Бэй (США)	Nixon, 1988; Taylor, Noble, 1969
Ультрамафито-фельзические зональные комплексы	Зональные комплексы расчлененных и неслоистых ультрамафитов, мафитов и фельзических пород, которые могут включать от ядерной части к периферии: дунит-перидотит-пироксенит-шошкиты-габброиды-сиениты; поздние стадии представлены щелочными пегматитами и альбититами	Магматически-гидротермальные Cu-PGE (Ni, Au) рассеянные сульфидные образования	Голдвелл (Канада)	Currie, 1980; Hulbert et al., 1988
Фонолит-щелочно-сиенитовые, шонкинит-щелочно-пикритовые и трахит-сиенитовые комплексы	Многофазные кольцевые щелочные вулканические и субвулканические массивы фонолитов, щелочных трахитов, интрузивных тел малиньитов, шонкинитов, нефелиновых и эгириновых сиенитов и пуласкитов;	Гидротермальные комплексные кварц-Au-редкометалльно-сульфидные штокверки с Mo, Cu, PGE	Рябиновое (Центральный Алдан, Россия)	Кочетков, 1993; Коваленкер и др., 1996; Кочетков и др., 1998

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
	сложные дайковые комплексы тингуаитов, сиенит-порфиоров, бостонитов, сельвсбергитов, грорудитов, пикритов, шонкинит-пикритов, минетт, лимбургитов.			
Ультрамафитовые щелочные пироксенит-шонкинитовые комплексы в ассоциации с комагматическими вулканидами трахибазальтовой формации	Кольцевые массивы пирксенитов- шонкинитов от ранних пироксен-биотит-ортоклазовых до поздних ортоклазовых шонкинитов	Порфировые прожилково-вкрапленные Au-Cu-PGE месторождения	Кирганикское (Камчатка, Россия)	Звездов, 1997
Мафические до фельзических фельдшпатоид-содержащие сиенит-фонолитовые ассоциации	Плутонические до вулканических ассоциации мафических до фельзических фойидид-содержащие (нефелин, нормативный лейцит) сиениты или фонолиты; фельзические члены могут быть пералкалиновыми; средне- до высоких концентраций CO ₂ и (или) F; обычны лампрофиры; мафические и фельзические члены этих ассоциаций обогащены Ba, Nb, Rb, LREE, Sr, Th, U, Zr относительно среднего щелочного базальта	Эпитермальные теллуридные Au-Ag кварцевые жилы в субвулканических комплексах	Крипл Крик (США)	Loughlin, Koschmann, 1935; Fears et al., 1986
Щелочные ультрамафит-габброидные комплексы	Кольцевые интрузивы с габбро-пироксенитами, тералитами, мельтейгитами, ийолитами, уртитам, нефелиновыми сиенитами, ювитами, берешитами	Восстановленное порфировое вкрапленное Au-PGE оруденение	Кия-Шалтырское	Сазонов и др., 1996; Сазонов и др., 1999
Шошонитовые ассоциации	Ассоциации щелочных пород мафических до средних; базальтовые члены близки к насыщению (нормативные кварц или нефелин менее 5 вес. %) и высокие содержания Al ₂ O ₃ (14-19 вес. %); высокие суммарные содержания щелочей (Na ₂ O+K ₂ O > 5 %); Высокое отношение K ₂ O/ Na ₂ O > 1; низкое содержание TiO ₂ (< 1 %); обогащённость Ba, Sr, Rb, LREE, Cu, PGE; часто высокие содержания CO ₂ и F	Порфировые комплексы Cu-Ag-PGE-Au месторождения Порфировые золотые месторождения Эпитермальные кварцевые теллуридные Au-Ag месторождения Эпитермальные Au-Ag	Аллард Шток (США) Симилкамин (Канада) Матачеван (Канада) Бэсси Голд Майн (США) Эмперор Майн (Фиджи) Поргера, Ладолан (Папуа Новая Гвинея)	Werle et al., 1984; Fahrni et al., 1976; Sinclair, 1982; Saunders, May, 1988; Ahmad et al., 1987; Solomon, 1990

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Пералкалиновые гранит-сиенит-габбровые ассоциации (эквиваленты габбро-анортосит-сиенит-калиевым гранитам по Barker et al., 1975)	Плутонические комплексы, характеризующиеся пералаалиновым (часто фаялит-содержащим) гранитам-сиенитам-монцонитам – щелочным габброидам – (±анортозитам) – известково-щелочным гранитам Вулканические комплексы, характеризующиеся пералкалиновыми риолитами-трахитами-трахибазальтами-исландитами	Железо-оксидный медно-золоторудный класс месторождений типа Олимпик Дам. Комплексные руды Fe±(Cu, Au, Co, Ni, U, REE в гематитовых и магнетитовых брекчиях. Эпитермальные Au (Ag-Hg) месторождения	Олимпик Дам (Южная Австралия) Пи Ридж (США) Хог Рэнч (США)	Reeve et al., 1990; Nuelle et al., 1991; Harvey et al., 1986
Бостониты	Гипабиссальные фельзические кремний пере-сыщенные щелочные калиево-полевошпатовые породы с трахитовыми структурами; на TACC диаграмме (SiO ₂ – Na ₂ O + K ₂ O) локализуются между 60 и 72 мас. % SiO ₂ ; характерны высокие концентрации несовместимых элементов (Mo, Nb, Th, U, W, Zr и другие), F, CO ₂ и структурированная вода (H ₂ O ⁺); высокие отношения Fe ₂ O ₃ /FeO; встречаются в ассоциации с широким спектром щелочных пород, включая шошонитовую ассоциацию, пералкалиновые гранит-сиенит-габбровые ассоциации и ультрамафические фойдит-содержащие сиенит-фонолитовые ассоциации; возможны продукты высоко фракционированных, летучими насыщенными щелочными магматическими флюидами, которые ассимилированы коровыми вмещающими породами	Эпитермальные Au-Ag (теллуридные) жилы и брекчиевые месторождения Порфировые Мо штокверки в кварцевых сиенитах с Au	Рудное поле Боулдер Каунти, США Джемстоун и Централ Сити, Колорадо, США	Saunders, 1991 Gable, 1984

Ортомагматические комплексные золотоносные месторождения образуют согласные и дискордантные месторождения платиноидов и золота, как несмешивающиеся сульфиды и глобулы металлических сплавов, обычно ассоциирующие с хромитом, магнетитом. Он встречаются в следующих комплексах:

1. В Аляскинском типе ультрабазитов и в других зональных или расслоенных ультрамафит-мафитовых комплексах.

2. В Инаглинском типе и других зональных или расслоенных ультрамафит-фельзических комплексах.

Дискордантные и слоистые ортомагматические месторождения рассеянных до массивных медно-никелевых сульфидных телах с кобальтом, PGE, золотом в слоистых или зональных щелочных комплексах.

Магматически-гидротермальные месторождения представлены благородными металлами с медью и железом (± никель, ± мышьяковистые сульфиды) (IOCG класс месторождений и другие типы) формировались в процессе становления щелочных плутонов из высоко температурных и высоко солёных флюидов.

Магматически-гидротермальные месторождения включают подтипы:

1 – Медно-золото-порфировые месторождения, связанные с шошонитовыми сиенит-монзонит-диоритовыми плутонами (например, Симилкамин в Британской Колумбии; Аллард Шток в Колорадо), или с зональными пироксенит-сиенит-карбонатитовыми комплексами (например, Люлекоп, Палабора, Африка; Вэллэби Австралия; Баянь-Обо, Китай). В этой группе образуются медные месторождения с благородными металлами в штокверках, рассеянной вкрапленности, кварцевых жилах, пегматитах, эндоскарнах и экзоскарнах; для них характерны относительно высокие содержания сульфидов в рудах и преобладание меди над серебром и золотом и $\pm$ PGE.

2 – Золото-порфировые месторождения в связи с окисленными и карбонатизированными относительно фельзитическими сиенитовыми плутонами. Для них характерны микровключения золота в пиритах, рассеянная вкрапленность, штокверки и жилы; золото $\geq$ серебро; рассеянные количества халькопирита $\pm$ молибденита $\pm$ шеелита $\pm$ галенита $\pm$ гематита. Примеры: Янг-Дэвидсон и Матачеван Консолидейтид месторождения в Онтарио.

3 – Платиноидные $\pm$ золото $\pm$ серебро в рассеянной и сегрегированной формах в медно-никелевых сульфидных концентрациях в краевых зонах щелочных плутонов. Примеры: Комплекс Голдвэлл, Онтарио; Сапфо, Британская Колумбия; Комплекс Аверил (рудное поле Франклин), Британская Колумбия.

4 – Золото-серебро-содержащие массивные метасоматические и рассеянные вкрапленные железо-, мышьяк- и медно-сульфидные рудные тела в карбонатных породах по периферии щелочных плутонов; такие месторождения подразделяются на низко сульфидные чисто золотые экзоскарны (месторождения Юдит и Литл Бэлт Маунтин, Монтана) и на массивные золото-серебро-содержащие пирит-замещённые тела (месторождения Дойль Групп, Ла Плата Маунтин, Колорадо и другие).

5 – Смешанные (комплексные) благороднометалльные месторождения в дайках, жилах штокверках и плутоно-связанных брекчиевых трубках взрыва; они могут быть чисто благородно-металльными или благородно-металльными в ассоциации с медными и полиметаллическими сульфидами; многие месторождения имеют при-

знаки переходных от магматически-гидротермальных к эпitherмальным системам.

Изучению генезиса карбонатитов уделяется большое внимание в связи с тем, что они сами по себе относятся к флюидным магмам мантийного происхождения, способным концентрировать в себе большое число рудных металлов и формировать различные по составу, часто комплексные месторождения. Для них характерна различная степень мантийно-корового взаимодействия. Уникальность карбонатитовых расплавов состоит в том, что они обладают большой ёмкостью на многие рудные металлы – уран, торий, редкоземельные элементы, стронций, барий, цирконий, гафний, железо, титан, ванадий, медь, золото, фосфор. При этом не все карбонатитовые массивы формируют месторождения полезных ископаемых. Мало того, нередко рудоносные массивы располагаются рядом с массивами, содержащими не промышленные концентрации металлов. Причина этого, как правило, не обсуждается. Нами проанализированы петрологические особенности и флюидный режим некоторых карбонатитовых массивов, в которых наблюдаются различные типы оруденения и массивы, не содержащие промышленного оруденения. Особое внимание уделено карбонатитам, продуктивным на золотое оруденение. В настоящее время золотое оруденение выявлено на 4 карбонатитовых месторождениях (Ковдор, Люлекоп, Вэллэби, Баян-Обо) (см. таблицу).

За рубежом выделяют также своеобразные карбонатиты типа Палабора (Африка), с которыми связаны комплексные железоксидные медно-золоторудные месторождения [Groves, Vielreilior, 2001; Porter, 2000] с промышленными концентрациями меди и золота. Формирование ийолит-карбонатитовых массивов типа Палабора (Люлекоп, Палабора, Шпитцкоп в ЮАР, Карджил в Канаде) являются древнейшими на Земле с радиологическим возрастом 1800 ± 100 млн лет в пределах Южно-Африканской и Северо-Американской прото-платформ с возрастом фундамента 3000–2600 млн лет.

Таким образом, золотое оруденение обнаруживает связь и с многочисленными щелочными комплексами базитового, базит-ультрабазитового состава, щелочными лампрофитами, шошонитами, карбонатитами. Вероятно, это связано с различными свойствами золота, проявляющимися

в широком диапазоне меняющейся физико-химической обстановки и сложностью его поведения в силикатных расплавах различной кремнекислотности и щёлочности. Месторождения золота, связанные с такими комплексами, обнаруживают признаки различной глубинности рудогенерирующих магматитов и разной степени мантийно-корового взаимодействия и контаминации корового материала. Многие месторождения имеют признаки переходных от магматически-гидротермальных, мезотермальных к эпитермальным системам

Список литературы

1. Гусев А. Постколлизийные гранитоиды: петрология, геохимия, флюидный режим и оруденение. – Gamburgh: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 217 с.
2. Звездов В.С. // Отечественная геология, 1997. – № 5. – С. 13–17.
3. Коваленко В.А., Мызников И.К., Кочетков А.Я., Наумов В.Б. // Геология рудных месторождений, 1996. – Т. 38. – № 4. – С. 345–356.
4. Кочетков А.Я. // Отечественная геология, 1993. – № 7. – С. 50–58.
5. Рудашевский Н.С., Кнауф В.В., Краснов Н.И., Рудашевский В.Н. // Зап. ВМО, 1995. – Ч. 74. – № 5. – С. 1–15.
6. Сазонов А.М., Гринёв О.М., Шведов Г.И. и др. // Руды и металлы, 1996. – № 1. – С. 17–24.
7. Drew L.I., Quigrun M., Weijun S. // Alkaline igneous rocks and carbonatites. Lithos, 1990. – Vol. 26. – P. 43–65.
8. Eriksson S.C. Phalaborwa: A saga of magmatism, metasomatism and miscibility / Carbonatites: Genesis and Evolution. – London, 1989. – P. 221–254.
9. Gable D.J. // US Geol. Survey, Professional Paper 1280, 1984. – 127 p.
10. Groves D.I., Vielreier F. P. // Econ. Geol., 2010. – Vol. 105. – P. 641–654.
11. Porter E.W., Ripley E. // Econ. Geol., 1985. – Vol. 80. – P. 1689–1706.
12. Saunders J.A. // United States Geological Survey, Bulletin 1857–I, 1991. – P. 137–148.
13. Smith M., Chengyu W. // Hydrothermal Iron Oxide Copper-Gold and Related Deposits: a Global Perspective. – Adelaide: PGC Publishing, 2000. – Vol. 1. – P. 271–281.
14. Stoltze A.M. A genetic link between carbonate magmatism and gold mineralization at the Wallaby gold deposit, Eastern Goldfields, Western Australia // 32 International Geologic Congress. – Florence, 2004. – Abstracts. – P. 512.
15. Verwoerd W.J. // Geological Society of South Africa, 1986. – Vol. 2. – P. 2173–2191.
16. Wyman D., Kerrich R. // Nature, 1988. – Vol. 332. – P. 209–210.

УДК 553.3/4.078

СЕРЕБРЯНОЕ ОРУДЕНЕНИЕ ГОРНОГО АЛТАЯ**Гусев А.И.***Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина,
Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru*

Приведены сведения о распространённости серебряного оруденения эпитермального типа серебро-сурьмяной и ртутно-серебряной формаций юго-востока Горного Алтая. Основную рудоконтролирующую роль в локализации оруденения осуществляли структурные факторы (разломы разных порядков). Рудные тела представлены жилами, жильными зонами и штоковёрками. Текстуры руд: вкрапленные, прожилково-вкрапленные, массивные, пятнистые, коррозионные, катакlastические, друзовые, каркасные. Руды представлены серебро-сульфосольными ассоциациями минералов при ведущей роли аргентита, тетраэдрита, теннантита, бурнонита, зелигманита, гудмундита, джемсонита. Концентрации серебра в рудах варьируют от нескольких десятков до нескольких тысяч граммов на тонну. Прогнозные ресурсы серебра для Юстыдского рудного узла составили категорий P_1 – 5822 т, P_2 – 25347 т.

Ключевые слова: руда, серебряное оруденение, рудные тела, жилы, штоковёрки, сульфосольные серебра, прогнозные ресурсы

SILVER ORE MINERALIZATION OF MOUNTAIN ALTAY**Gusev A.I.***The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail.ru*

Informations about dissemination of silver ore mineralization epithermal type silver-antimony and mercury-silver formations of south-east Mountain Altay lead. The main metallogenic role in the localization of ore mineralization realized structural factors (discontinuity of different order). Ore bodies presented by lodes and stockworks. Textures of ores are disseminated, stinger-dissemination, massive, spotted, corrosions, cataclastic texture, drusy, framestones. Ores presented silver-sulfosalts association minerals at basic role of argentite, tetrahedrite, tennantite, bournonite, zeligmannite, gudmundite, jamsonite. Concentrations of silver in ores vary from some tens to some thousands gramme on tun. Prognostic resources of silver for Justyd ore district composed on category P_1 – 5822 t, P_2 – 25347 t.

Keywords: ore, silver ore mineralization, ore bodies, lodes, stockworks, sulfosalts of silver, prognostic resources

Серебряное оруденение в Горном Алтае формировалось в позднепермско-раннеюрский этап тектоно-магматической активизации, связанной с функционированием плюмтектоники [2]. Превалирующее значение оно получило в пределах Коксаирского ртутно-сереброрудного поля, прогнозируемых Янтаусского сереброрудного, Чибитского свинец-сереброрудного, Богутинского свинец-сереброрудного полей, Озёрно-Асхатинской сереброрудной зоны Калгутино-Юстыдского серебро-редметалльного рудного района. На сопредельной территории Монголии находится крупное Асхатинское месторождение серебра. Во всех металлогенических таксонах оруденение относится к эпитермальной серебро-сурьмяной и ртутно-серебряной рудным формациям [1]. В его локализации основную роль играет структурный фактор. Рудоконтролирующими структурами являются крупные зоны глубинных разломов: Курайско-Кобдогский, Толбонурский, Цаган-Шибетинский. Рудолокализуемыми выступают опережающие разломы второго и третьего порядков. Наиболее крупные объекты находятся в составе Озёрно-Асхатинской сереброрудной зоны.

Юстыдский золото-серебро-кобальто-сурьмяный узел приурочен к одноимен-

ному тектоническому блоку (Юстыдский прогиб) с терригенными разрезами кызылшинской серии ($D_{2,3}$), ташантинской (D_2), барбургазинской (D_2), богутинской (D_3) свит, интродуцированных гранит-лейкогранитовыми образованиями юстыдского комплекса (D_3). Эпитермальное оруденение приурочено к зонам разломов, контролирующим внедрение даек долеритов и лампрофиров (J_1), относящимся к производным щелочно-базальтовой мантийной магмы. Эпитермальное оруденение кобальта и серебра являются звеньями единого ряда рудных формаций Алтае-Саянской складчатой области: арсенидной никель-кобальтовой – эпитермальной свинцово-цинковой – флюоритовой – серебряно-сульфосольной – ртутной. По сути это единый рудный комплекс, являющийся звеном единой пятиэлементной формации.

В распространении более позднего эпитермального жильного серебро-сульфосольного, серебро-свинцового, ртутно-серебряного оруденения определяющую роль играли крупные разломы глубинного заложения Рудный узел перспективен на обнаружение полихронных комплексных месторождений вольфрама, кобальта, серебра, ртути, золота. В пределах юстыдского рудного узла для позднепермско-раннеюр-

ского этапа выделяются перспективные на серебро металлогенические таксоны: Озёрно-Асхатинская серебрянорудная зона, Коксаирское ртутно-серебрянорудное поле, прогнозируемые Янтаусское серебрянорудное и Богутинское свинец-серебрянорудное поля.

Озёрно-Асхатинская серебрянорудная зона приурочена к зоне разлома северо-восточного простирания с многочисленными серебряными, свинцово-серебряными проявлениями и месторождениями.

Руды Озёрно-Асхатинского рудного поля характеризуются весьма сложным минеральным составом, в них установлено более 60 минералов. Главными рудными минералами являются тетраэдрит, халькостибит, бурнонит, халькопирит, пирит, арсенопирит, цинкениит, гудмундит. В пределах рудного поля развиты руды сидерит-сульфосольного типа, которые подразделяются на пять минеральных сортов руд, отличающихся по составу и содержанию рудных минералов и компонентов: тетраэдритовый, халькостибит-тетраэдритовый, цинкениитовый, бурнонит-тетраэдритовый и галенит-бурнонитовый.

В различных участках руды заметно отличаются по минеральному составу при этом с юго-запада рудного поля на северо-восток происходит закономерная смена преобладающих рудных минеральных ассоциаций: южный фланг Озёрного месторождения – галенит-бурнонитовая; Озёрное месторождение – бурнонит-тетраэдритовая; рудное тело 1 – джемсонит-цинкениитовая; участок Пограничный тетраэдрит-гудмундит-джемсонитовая; западная часть Асхатина халькостибит-тетраэдритовая; центральная часть Асхатина халькопирит-тетраэдритовая. В этом же направлении в халькостибите увеличивается содержание висмута с 1–2 до 12%.

Среднее по запасам *Озёрное сурьмяно-серебряное месторождение* локализуется в толще терригенных осадочных пород на границе отложений богутинской и барбургазинской свит девона в северном крыле Кара-Оюкской синклинали. В плане имеет протяженность 3,8 км при изученной ширине от 200 до 500 м. Простирание рудной зоны по азимуту 45–60°, падение на юго-запад под углом 60–80°. Рудоконтролирующими структурами являются разрывные нарушения СВ и С–СВ простирания, крутого (до 85–90°) юго-восточного падения. Рудные тела трассируются и располагаются кулисообразно в полосе интенсивного развития рудоконтролирующих нарушений. Ши-

рина рудоконтролирующей полосы более 200 м.

Всего на месторождении выявлено более двух десятков рудных тел с повышенными содержаниями серебра, свинца, сурьмы, меди и висмута. По простиранию они прослеживаются сравнительно уверенно, контролируются протяженными разрывными нарушениями. Наибольшая длина рудного тела составляет 540 м, наименьшая длина – 45 м. Средняя длина рудных тел варьирует в пределах 200 м. Мощности рудных тел колеблются от 0,1 метра до 2,5 метров. Пространственно рудные тела представляют собой сильно уплощенные рудные столбы. Размах по вертикали составляет около 450 м, прослеженных от поверхности до нижнего сечения скважиной. В горизонтальных сечениях рудные тела имеют вид сильно уплощенных линзовидных, пластообразных залежей.

По внутреннему строению подразделены на три типа: жилы и жильные зоны, штокверковые зоны, зоны милонитизации и дробления. Наиболее продуктивными являются жильные образования, в них отмечаются повышенные содержания полезных компонентов: серебро до 2 кг/т, свинца до 15%, сурьмы до 16%, меди до 7,5%, висмута до 0,6%. Рудные тела жильного типа содержат комплекс минералов серебряных, висмутовых и свинцовых сульфосолей и сопровождаются аргиллизитами. Руды характеризуются халькофильной геохимической специализацией. На месторождении основные рудообразующие элементы дают содержания: Ag (г/т) от 3 до 2250 (среднее 153,4), Sb (%) от 0,002 до 0,5 (среднее 0,23). Коэффициенты концентрации элементов 2191,4 и 1703,7, соответственно. В качестве сопутствующих элементов присутствуют (%): Pb от 0,05 до 1,5 (среднее 0,63) и Bi от 0,005 до 0,11 (среднее 0,027). Коэффициенты концентрации этих элементов достигают: Pb – 420, Bi – 750.

Основными рудными минералами являются сульфосоли ряда бурнонит – зелигманит, тетраэдрит, реже сульфиды: галенит, халькопирит, пирит, арсенопирит. Серебро сопровождает комплекс сопутствующих элементов, характеризующихся повышенными содержаниями свинца, меди, сурьмы и висмута. Текстуры руд пятнистые, удлиненные, коррозионные, катакластические, дроздовые, каркасные.

Руды месторождения с поверхности практически нацело окислены и представляют собой лимонитовые массы, среди ко-

торых встречаются охристые вторичные минералы: церуссит, биндгеймит, сенармонтит и реликты первичных минералов руд: тетраэдрита, галенита, халькопирита. Зона массового окисления характеризуется широким распространением образований лимонита практически по всем стенкам трещин в породах. Нижняя граница лимонитизации распространена на 150–200 м по нормали от поверхности.

По результатам поисковых работ 1971–1974 гг. прогнозные ресурсы «Озерной рудной зоны» до глубины 500 м составили серебра 14,1 тыс. т, сурьмы 100 тыс. т, свинца 374 тыс. т.

Оценка ресурсов категорий P_1 и P_2 руды, серебра и серебра условного по Озерному рудному полю (российская часть Озерно-Асхатинского рудного поля) выполнена по рудным зонам I, V, VI, VIII, IX, X.

Рудная зона I совпадает с главной разрывной структурой рудного поля – Озерным разломом, прослежена от месторождения Озерного до месторождения Асхатин, где имеет номер III. Протяженность зоны на российской территории 8,3 км, на участках Озерном и Пограничном она вскрыта канавами, в промежутках между участками прослежена маршрутами и одиночными канавами. В северо-восточном направлении от месторождения Озерного несколько ветвей зоны на протяжении 1,9 км вскрыты единичными канавами и прослежены поисковыми маршрутами. По данным опробования здесь установлены повышенные содержания серебра 30,2–240,9 г/т, 1259 и более 1000 г/т, меди 1 %, сурьмы 1 %, висмута 0,1 %.

Рудная зона V прослежена маршрутами на протяжении 1500 м по северному склону выс.отм. 3464,8 в 500–800 м северо-западнее рудной зоны III, имеет несколько ветвей. В зоне по результатам опробования элювия и делювия выделен интервал длиной 900 м с промышленными или близкими к ним содержаниями серебра (34–3998 г/т) и попутных компонентов.

Рудная зона VI расположена в 1200 м северо-западнее участка Пограничный, в виде двух ветвей прослежена маршрутами и единичными канавами на протяжении 700 м, длина оруденелой части в которой установлены содержания серебра 100–3538 г/т составляет 600 м.

Рудная зона VIII прослежена маршрутами в 300–1200 м южнее рудной зоны I на протяжении 5,4 км, длина оруденелой части составляет в левобережье р.Кара-Оюк 1400 м, а в правобережье на протяжении

1800 м установлены содержания серебра от 38 до более 1000 г/т.

Рудная зона IX прослежена маршрутами в южной части рудного поля на протяжении 6,6 км. По данным точечного опробования выделяются интервалы рудной зоны с кондиционными и близкими к кондиционным содержаниями серебра и попутных компонентов протяженностью в левобережье р.Кара-Оюк – 2500 м, в правобережье – 1600 м. Зона характеризуется аномальными содержаниями серебра от 30 г/т до более 100 и 711,9 г/т установленными в 11 пунктах.

Рудная зона X прослежена маршрутами в южной части рудного поля на протяжении 2,7 км, длина оруденелой части учитываемой при оценке ресурсов части составляет в левобережье р. Кара-Оюк 2400 м. Зона характеризуется аномальными содержаниями серебра 100–490 г/т.

Суммарные запасы и ресурсы категории $C_2 + P_1 + P_2$ по рудному полю оцениваются в 31,5 млн т руды, 5255 т серебра, 8980 т серебра условного при содержании 167 и 285 г/т соответственно.

Прирост ресурсов относительно оценки 1987 г. составляет руды – 21,7 млн т, серебра – 3479 т, серебра условного – 6108 т, в том числе по категориям:

– категории P_1 руды – 1877 тыс. т, серебра – 188 т, серебра условного – 247 т;

– категории P_2 руды – 19828 тыс. т, серебра – 3291 т, серебра условного – 5861 т.

Прогнозные ресурсы Озерного месторождения категории P_1 составляют: 1122,7 т серебра, 37167 т свинца, 15442 т сурьмы, 18205 т меди, 2359 т висмута. Запасы серебра категории C_2 составляют 253,4 т.

В составе Озерного рудного поля: месторождение Озерное, северо-восточный фланг месторождения Озерного, Пограничное месторождение, участок Озерный Северный, участок Усть-Пограничный, участок Кара-Оюк.

Для Озерного рудного поля запасы серебра категории C_2 составили –130 т, прогнозные ресурсы категории P_1 – 1277 т, категории P_2 – 1590 т. Для Озерного рудного поля прирост прогнозных ресурсов категории P_1 составил – 247 т, категории P_2 – 5861 т.

Коксаирское ртутно-сереброрудное поле приурочено к серии разломов (Коксаирский, Полиметаллический и другие) широтной ориентировки, опирающихся Чарышско-Теректинский глубинный разлом в его южном блоке. Указанные разломы 2 порядка, по кинематике относящиеся к типу взбросо- и сбросо-сдвигов образуют

узкие горсты, к обрамляющим разломам которых и приурочены месторождения и проявления ртути, серебра, меди (Коксаирское, Отсалар I–III).

Коксаирское месторождение локализуется в зоне Кок-Саирского разлома, разделяющего образования кызылшинской и талдудюргунской свит девона, где эффузивно-осадочные образования последней по крутой (50–70°) плоскости сместителя надвинуты на породы кызылшинской свиты. Оруденение локализуется в отложениях талдудюргунской свиты, сложенной лавами основного и среднего состава, туфами, полимиктовыми туфопесчаниками, туфогравелитами, туфоконгломератами. Оно приурочено к горизонту баритизированных и окварцованных туфоконгломератов. Их горизонт прослежен по простиранию на 600 м, мощность оруденелой полосы 10–100 м.

Наиболее обогащенные рудные гнезда приурочены к системе трещин отрыва северо-западного и широтного направления, форма трещин неправильная, жилообразная. Всего вскрыто и прослежено 12 рудных гнезд с ртутным оруденением, из которых наиболее крупными являются 4. Длина их 30–50 м, мощность 3–12 м. Большинство рудных тел падает в сторону плоскости сброса на север или северо-восток под углом 75–80°. Преобладает вкрапленный тип оруденения – киноварь в виде тонкой вкрапленности содержится в цементе конгломератов, в гальках туфового состава, в зальбандах кварцевых, карбонатных, баритовых жил. Из рудных минералов, кроме киновари, отмечены метациннабарит, аргентит, арсенопирит, халькопирит, пирит, золото, самородное серебро, мельниковит, малахит, азурит, борнит, гетит, гидрогетит, галенит, церуссит. Нерудные – кварц, барит, кальцит, диксит. Максимальное содержание ртути по данным бороздового опробования достигает 1,178%, среднее содержание по рудным гнездам 0,06–0,34%. Гидротермальные изменения вмещающих пород выражены процессами баритизации, окварцевания, карбонатизации. Прогнозные запасы ртути составляют 1100 т из расчета 3,989 т на 1 м углубки. Выявлено 5 предполагаемых сереброрудных тел типа минерализованных зон, содержание серебра в которых по результатам точечного опробования достигает 262,4 г/т. Протяженность их 110–300 м, мощность установлена только в одном рудном теле – 2,2 м при среднем содержании серебра 70 г/т, меди – 0,5%, свинца – 0,7%, ртути – 0,42%.

Месторождение Отсалар I. По геологическому строению и структурному положению месторождение подобно Коксаирскому. Оруденение приурочено к полосе гидротермально измененных туфов андезитовых порфиритов (шириной 50–150 м) талдудюргунской свиты нижнего девона, прослеженной в южном боку Коксаирского разлома на 1 км. Выделено 2 ртутно-серебряных рудных тела субширотного простирания с падением на юг под углом 55–60°. Они не имеют четко выраженных границ, контуры ртутной и серебряной минерализации не совпадают – серебряное оруденение располагается в подошве более мощных зон с ртутной минерализацией.

Первое рудное тело в южной части полосы гидротермально измененных пород. Ртутное оруденение прослежено на 95 м, серебряное – предполагается на 625 м, мощность тела на поверхности 8–12 м. Содержание ртути 0,08–0,27%, до 0,876%, серебра 40–288 г/т, меди 0,02–6,52%, сурьмы 0,15–1%, мышьяка 0,06–0,4%, свинца до 0,02%, бария до 6–11%. В одной пробе спектрохимическим анализом установлено 0,7 г/т золота.

Второе рудное тело располагается в 20 метрах севернее первого. На поверхности ртутное оруденение прослежено на 130 м, серебряное на 275 м, мощность 0,8–3,2 м, по падению до глубины 190 м при мощности 2,2 м. Содержания компонентов: ртути 0,07–0,22 до 0,33%, серебра до 69,3 г/т, меди до 2,99%, сурьмы до 0,02%, мышьяка до 0,4%, бария до 0,25%. Оруденение представляет собой рассеянную вкрапленность киновари с отдельными рудными гнездами размерами от 1 см до 5–10 м. Развита каолинизация, серицитизация, хлоритизация, участками карбонатизация, окварцевание. Руды интенсивно окислены. Минеральный состав включает блеклые руды ряда тетраэдрит-теннантит, пирит, халькопирит, борнит, редко арсенопирит. Вторичные: бравоит, марказит, борнит, халькозин, куприт, азурит, малахит, гидроксиды железа, гематит. Нерудные: барит, диксит, кальцит, каолинит.

В интервале между месторождениями Коксаир и Отсалар I прослеживается зона аргиллизированных пород мощностью 40–80 м, среди которых развиты минерализованные участки с малахитом, азуритом. В них содержание серебра достигает 100 и более г/т, меди > 1%, сурьмы до 0,3%, бария 0,3%. Месторождение высокоперспективное. Является комплексным по-

лисульфидным ртутьсодержащим. Запасы категории $C_1 + C_2$ до глубины 70 м составляют 26,2 тыс. т руды, 57,5 т ртути. Прогнозные ресурсы ртути до глубины 300 м оцениваются в 1100 т.

Месторождение Отсалар II. Оруденение приурочено к зоне Полиметаллического разлома, разделяющего отложения кызылшинской серии и барбургазинской свит, в окварцованных, гематитизированных, кварц-полевошпатовых песчаниках. Рудо-локализирующий разлом относится к правому взбросо-сдвигу. Минерализация развита как в самой зоне, так и в ее апофизах на площади $1,3 \times 0,8$ км. Выделено одно рудное тело и серия перспективных интервалов зоны минерализации. Рудное тело имеет субширотное простирание, северное падение под углом $40-46^\circ$. Рудное тело прослежено на запад на 1100 м. Оно сложено сидерит-лимонит-гетитовой жилой и лимонит-гетитовой брекчией, в лежащем боку которых находятся аргиллизированные песчаники с гетитом. Мощность 1,0 м. Жила и брекчия содержат обильную вкрапленность и гнезда, сложенные вторичными минералами меди, сурьмы, свинца, серебра, мышьяка. В составе вкрапленности определены реликтовые зерна блеклых руд, халькозина, золота (до 61 знака с размером золотинок $0,1 \times 0,1$ мм). Вторичные минералы: гетит, лимонит, малахит, азурит, церуссит, бисмит, бромаргирит. Содержания компонентов (%): меди 0,003–4,61, сурьмы 0,2–2,57, свинца 0,07–1, цинка 0,02–1, мышьяка 0,1–1, висмута 0,02–0,66, марганца до 0,7, бария до 1–3, серебра 10–1641 г/т. Вмещающие породы катаклазированы, аргиллизированы, баритизированы, омарганцованы, лимонитизированы. Развита зона окисления. Зона разлома фиксируется вторичными геохимическими ореолами свинца 0,1–0,7%, серебра 10–100 г/т, мышьяка 0,01–0,07% сурьмы 0,005–0,03%.

Вторичные минералы представлены гетитом, лимонитом, малахитом, азуритом, биндгеймитом, церусситом, бисмитом, бромаргиритом. Суммарное количество рудных минералов достигает 15–20%. Параметры рудного тела следующие: мощность 1,84 м, содержание серебра – 498,8 г/т, меди – 0,52%, сурьмы – 0,87%, мышьяка – 0,51%, свинца – 0,51%, цинка – 0,51%, висмута – 0,11%.

Содержания компонентов достигают: серебра – 1641 г/т, меди – 4,61%, сурьмы – 2,57%, свинца более 1%, цинка 1%, мышьяка более 1%, висмута – 0,66%.

В центральной части рудное тело 1 вскрыто скважиной 5 на глубине 41,2 м, здесь оно представлено брекчиями аргиллизированных песчаников сцементированных ярко-желтыми лимонитовыми охрами. Рудное тело имеет мощность 1,23 м, содержание серебра – 339,1 г/т, меди – 0,17%, сурьмы – 2,34%, свинца – 2,84%, мышьяка – 0,1%.

Для Коксаирского рудного поля определены прогнозные ресурсы серебра категории P_2 до глубины 300 м – 2500 т, меди 138 тыс. т, сурьмы 63 тыс. т, серебра условного 3300 т, при средних содержаниях 155 г/т, 0,7%, 0,41%, 205 г/т, соответственно.

В целом для Юстыдского рудного узла определены прогнозные ресурсы серебра категорий P_1 – 5822 т, P_2 – 25347 т.

Таким образом, серебряное оруденение в Горном Алтае представлено жильным, штокверковым эпитегрмальным типом серебро-сурьмяной и ртутно-серебряной формаций позднепермско-раннеюрского этапа.

Список литературы

1. Борисенко А.С., Оболенский А.А., Бедарев Н.П. Серебряно-сурьмяная рудная формация. Часть 1: Геология, минералогия, эндогенная зональность оруденения. – Новосибирск: Наука, 1992. – 315 с.
2. Гусев А.И. Минералогия и полезные ископаемые Республики Алтай. – Бийск: БПГУ, 2010. – 382 с.

УДК 552.3:550.4:550.42:550.93

АНОРОГЕННЫЕ ГРАНИТОИДЫ АБАЙСКОГО МАССИВА ГОРНОГО АЛТАЯ: ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ**Гусев А.И., Гусев А.А.***Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина,
Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru*

В статье приведены спорные данные предшественников по составу и особенностям становления гранитоидов Абайского массива среднего девона. Новые данные, полученные авторами по петрологии и геохимии, позволяют отнести гранитоиды массива к анорогенному типу (А-тип) с щелочными минералами (рибекитом, астрофиллитом). Формирование массива протекало в три фазы: 1 – гранодиориты; 2 – граниты, умеренно-щелочные рибекитовые граниты; 3 – лейкограниты и лейкогранит-порфиры. Генерация их происходила в постколлизивной обстановке, инициированной плюмтектоникой. В северо-западной части массива в районе пологого погружения кровли, осложнённой куполовидным поднятием, зафиксировано аномальное обогащение флюидной магматической фазы летучими компонентами, и особенно фтором, что указывает на возможность обнаружения здесь редкометалльно-редкоземельного оруденения.

Ключевые слова: гранитоиды, фазы внедрения, рибекитовые щелочные граниты, петрология, геохимия, плюмтектоника

ANOROGENIC GRANITOIDS OF ABAYSKIY MASSIF OF MOUNTAIN ALTAI: PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY**Gusev A.I., Gusev A.A.***The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru*

The disputable data of predecessors on composition and peculiarity generating of granitoids Abayskiy massif of Middle Devonian lead in paper. New data on petrology and geochemistry rocks of authors allow carry granitoids of massif to anorogenic type (A-type) with alkalic minerals (riebeckite, astrophyllite). Forming of massif leaked in 3 phases: 1 – granodiorites; 2 – granites, moderate-alkalic riebeckite granites; 3 – leucogranites and leucogranite-porphyrtes. Generating of its happened in post collisional setting, that it is initiating of plum-tectonic. The anomalous of reaching of fluids magmatic of phase by volatile components and fluorine in the north-western of part massif in the slightly slopping plunging of back that it is complicated cupola raising. This facts point out on the possibilities of finding here rare-metals- rare earth elements ore mineralization.

Keywords: granitoids, phases of intrusion, riebeckite alkali granites, petrology, geochemistry, plum-tectonic

Актуальность изучения гранитоидного Абайского массива определяется тем, что на его состав и происхождение нет единой точки зрения. Гранитоиды Абайского массива различными исследователями трактуются по-разному. Так, по данным И.С. Туркина [2], Абайский массив представляет собой серию сближенных многочисленных тел (от 5–10 до 200–300 м в поперечнике) гранитоподобных пород, размещенных среди риолитоидов и дациандезитов коргонского комплекса и представленных неравномернозернистыми гранитами, гранит-порфирами, гранит-аплитами, лейкогранитами, микропегматитами, гранодиоритами такситовой структуры с многочисленными желваками, гнездами и линзами кварца.

По мнению Ю.А. Туркина [3] возможно выделение двух типов гранитоподобных пород в составе Абайского массива; к одному типу отнесены экструзивные комагматы коргонских эффузивов с четкими контактами, представленными, в частности, розово-серыми порфировидными гранитами куполовидного штока горы Бурунда, а к другому – «апоэффузивные» граниты, образованные в результате поствулканического авто-

метаморфизма и метасоматической перекристаллизации эффузивов и тяготеющие к участкам жерловых и околожерловых фаций вулкаников. По данным Ю.А. Туркина, полученным в последнее время, Абайский массив полностью располагается среди коргонских риолитоидов субвулканического облика и, вероятнее всего, представляет собой центральную наиболее раскристаллизованную часть крупной субвулканической околожерловой постройки (вулкано-плутонический массив) и должен быть отнесен к коргонскому комплексу.

На юго-востоке Коргонского прогиба широкое развитие субвулканических пород и типичных интрузивных образований зафиксировано в Абайском грабене, где на юго-восточном окончании Коргонского хребта на восточных склонах белков Верхний Абай и Тюдеку локализован Абайский вулкано-плутонический массив. В центральной части структуры расположен Абайский массив площадью около 50 кв. км, вытянутый в северо-западном направлении и прорывающий, по данным Е.С. Левицкого [1], вулканики коргонской свиты. Ширина контактового ореола обыч-

но составляет 100–200 м, а на северо-западе увеличивается до 2 км, что связывается с пологим погружением массива в этом направлении (расположенное к северу небольшое интрузивное тело, вероятно, является апофизой массива). Термальное воздействие проявлено весьма незначительно, экзоконтактовые изменения выражаются в окварцевании и эпидотизации. В составе массива преобладают розовато-серые среднезернистые, иногда слабо порфиоровидные биотитовые и роговообманково-биотитовые лейкограниты, участками переходящие в более меланократовые гранит-порфиры, гранофиры и порфиоровые риолитоиды. В целом для пород массива характерны резкая невыдержанность структурно-текстурных особенностей, сильный катаклаз и большое количество ксенолитов вмещающих пород.

В составе массива нами выделяются 3 фазы внедрения; 1 – гранодиориты; 2 – граниты, умеренно-щелочные рибекитовые граниты; 3 – лейкограниты, лейкогранит-порфиры.

По нашим данным, в южной и юго-восточной эндоконтактовой части массива с преобладанием лейкогранит-порфиров развиты гранодиориты ранней фазы внедрения повышенной основности. Гранодиориты образуют несколько сближенных тел в краевой части массива размерами от 10×50 до 15×100 м. Гранодиориты массивной текстуры и порфирной структуры с микропегматитовой основной тканью породы. В меланократовых разностях гранитоидов основность порфировых выделений плагиоклаза отвечает олигоклазу-андезину № 26–46, а содержание темноцветных минералов (биотита, рибекита) достигает 10–15%. Плагиоклаз интрателлурической фазы зонален: в центре он отвечает андезину № 41–46, а по периферии – олигоклазу № 23–26. Он, как правило, сосюритизирован. Плагиоклаз основной ткани отвечает олигоклазу № 12–18. Рибекит, преимущественно, замещён эпидотом и хлоритом и сохранился лишь в крупных гломеропорфировых скоплениях щелочной роговой обманки, замещённой вторичным амфиболом, близким к обыкновенной роговой обманке. Обыкновенная роговая обманка плеохроирует в оттенках коричневой и бурой окраски. Вторичные минералы представлены пренимом, эпидотом, хлоритом, развивающимся по роговой обманке и биотиту. Последний почти нацело замещён эпидотом и хлоритом. Отмечается широкий набор акцессорных минералов

разных условий формирования: пирит, ильменит, гранат, корунд, циркон, ортит, сфен, флюорит, ксенотим, магнетит.

Для пород Абайского массива характерна резкая невыдержанность структурно-текстурных особенностей, сильный катаклаз и большое количество ксенолитов вмещающих пород. По данным Е.С. Левицкого, граниты второй характеризуются переменными содержаниями кварца (20–30%), плагиоклаза, представленного олигоклазом и иногда олигоклаз-андезином (20–45%), калиевого полевого шпата, представленного не решётчатым микроклином и редко – микроклин-пертитом (20–25%), биотита и, реже, роговой обманки (в сумме до 10%). Акцессорные минералы представлены цирконом, ортитом, сфеном, апатитом, магнетитом, ксенотимом, галенитом, ильменитом, пиритом, гранатом, корундом и флюоритом. Постепенными переходами данные породы связаны с микропегматитовыми гранитами и гранофирами. Химический состав гранитов (таблица) характеризуется нормальной щелочностью с примерно равными количествами натрия и калия или незначительным преобладанием натрия над калием ($\text{Na}_2\text{O} = 4,13\%$, $\text{K}_2\text{O} = 3,05\%$ при $\text{SiO}_2 = 71,4\%$), высокой глиноземистостью (индекс Шенда = 1,13), повышенной известковистостью ($\text{Ки} = 0,8$) и агпаитностью ($\text{Ка} = 0,63$). Гранитам свойственны высокие отношения Th/U, что указывает на слабо проявленные процессы метасоматических изменений. Им свойственны и высокие отношения Nb/Ta (13,5), указывающие на ювенильный глубинный источник этих гранитов. Высокие содержания галлия (19,6%) характерны для анорогенных гранитов (А-типа).

Умеренно-щелочные рибекитовые граниты второй фазы серой окраски с розоватым оттенком распространены в юго-восточной части Абайского массива вблизи гранодиоритов ранней фазы. В их составе преобладает призматический полевой шпат (45–50%), в значительном количестве (до 30–35%) отмечается кварц. Калиевый полевой шпат представлен микроклин-пертитом (5–15%). Характерным темноцветным минералом является амфибол, равномерно распределённый в породе с редкими гломеропорфировыми скоплениями. Его содержания варьируют от 5 до 8%. Спорадически в пробах-протоочках отмечаются астрофиллит, эгирин, фергусонит, малакон, иттриалит, ортит. Характерна гипидиоморфнозернистая структура, местами

переходящая в аллотриоморфнозернистую. Амфибол представлен крупными (до 0,5–0,7 см) удлинённо-призматическими кристаллами почти чёрного цвета с буровато-синим оттенком. Химический состав рибекита (мас. %): SiO_2 – 48,23, TiO_2 – 2,37, Al_2O_3 – 1,52, Fe_2O_3 – 14,58, FeO – 22,36, MnO – 1,10, MgO – 0,12, CaO – 2,56, Na_2O – 4,08, K_2O – 2,15, H_2O^+ – 1,02, F – 0,26. Пересчёт на структурную формулу химического состава амфибола показал, что по величине катионной группы ($X = 2,12$) он близок

к рибекиту (для рибекита $X = 2$, а для арфведсонита $X = 3$). Кроме того, близость к рибекиту устанавливается и по отсутствию алюминия в октаэдрической координации (Al_{VI}). Микропертитовый полевой шпат образует в гранитах призматические кристаллы размерами до 0,8 мм в длину. Дифрактометрия полевых шпатов позволяет относить их к варьирующему ряду от $\text{Ab}_{43}\text{Or}_{57}$ до $\text{Ab}_{58}\text{Or}_{42}$. При этом в микропертитовых кристаллах отмечается несколько более высокая доля альбитовой фазы.

Представительные анализы гранитоидов Абайского массива

Оксиды в масс. %, Элементы в г/г	Номера проб								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO_2	64,91	71,4	72,81	74,6	75,22	75,26	75,74	76,53	76,67
TiO_2	0,95	0,33	0,09	0,2	0,13	0,23	0,06	0,15	0,13
Al_2O_3	15,21	15,1	15,11	13,67	13,49	12,78	13,23	12,71	12,70
Fe_2O_3	2,10	0,95	0,57	0,82	0,83	0,95	0,58	0,81	0,78
FeO	3,81	2,11	0,92	1,03	1,05	1,18	0,90	1,20	1,12
MnO	0,15	0,06	0,14	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03
MgO	1,53	0,49	0,21	0,47	0,25	0,26	0,10	0,23	0,21
CaO	3,55	2,09	0,40	0,66	0,42	1,04	0,46	0,63	0,64
Na_2O	4,41	4,13	4,82	3,16	3,35	3,2	3,69	3,43	3,44
K_2O	3,04	3,05	4,09	3,98	3,88	4,51	4,32	3,81	3,75
P_2O_5	0,26	0,09	0,11	0,072	0,03	0,034	0,03	0,03	0,03
BaO	0,037	0,04	0,039	0,039	0,051	0,063	0,09	0,054	0,053
Ga	18,3	19,6	20,1	11,7	15,9	13,7	13,2	13,3	14,1
Rb	88	91	95	167	128	163	192	103	105
Sr	231	154	155	68	59	109	36	48	50
Y	39	39	40	44	38	35	47	29	44
Zr	378	362	365	149	225	149	90	127	125
Nb	14,0	12,7	13,1	13,5	14,3	11,5	15,5	11,7	11,6
Mo	2,1	3,4	3,5	2,6	3,0	5,1	1,5	3,5	3,7
Sn	1,41	2,8	3,0	2,9	1,93	1,7	4,8	3,4	3,3
Cs	1,24	1,05	1,2	2,6	1,2	0,81	2,1	0,48	0,5
Ba	420	522	530	422	572	618	180	444	445
La	27	34	35	24	33	35	7,5	19,1	20,1
Ce	57	69	70	49	72	67	18,8	43	44
Pr	7,3	9,1	9,2	6,3	8,8	7,9	2,7	5,2	5,1
Nd	28	33	34	23	30	27	11,1	19,5	19,4
Sm	5,8	6,8	6,7	5,4	5,8	5,0	3,7	4,2	4,3
Eu	1,63	1,34	1,1	0,7	0,7	0,69	0,28	0,62	0,61
Gd	6,7	6,5	6,4	6,1	5,2	5,0	5,3	4,3	4,2
Tb	0,99	1,08	1,05	0,96	1,02	0,75	0,97	0,7	0,6
Dy	5,6	6,3	6,4	6,8	6,2	4,6	6,1	4,0	4,1
Ho	1,42	1,27	1,23	1,28	1,27	0,94	1,29	0,82	0,81
Er	3,2	3,6	3,5	3,6	3,8	2,8	4,1	2,4	2,5
Tm	0,5	0,57	0,56	0,58	1,64	0,44	0,71	0,38	0,37
Yb	1,1	3,5	3,4	3,8	3,8	3,0	4,5	2,5	2,6

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lu	0,43	0,54	0,55	0,58	0,61	0,44	0,65	0,38	0,39
Hf	8,8	8,4	8,6	5,1	6,2	4,8	4,3	4,2	4,3
Ta	1,21	0,94	1,1	1,4	1,28	1,1	1,54	1,1	1,1
W	1,53	2,2	2,5	1,81	2,2	3,2	1,48	2,1	2,2
Th	7,1	9,1	12,1	15,0	10,4	15,1	11,6	9,0	9,5
U	1,92	2,7	2,5	2,4	1,42	4,3	2,9	1,96	1,82
Th/U	3,7	3,4	4,84	6,25	7,32	3,5	4,0	4,6	5,2
Nb/Ta	11,6	13,5	11,9	9,6	11,2	10,4	10,1	10,6	10,54
Σ PЗЭ	185,67	215,6	219,09	176,1	211,84	266,66	114,7	136,1	153,08
La/Yb _N	16,1	6,4	6,8	4,2	5,7	7,7	1,1	5,05	5,1
Eu/Eu*	0,058	0,044	0,037	0,027	0,025	0,030	0,014	0,032	0,031
TE _{1,3}	0,92	1,02	1,02	1,02	1,12	0,99	1,06	1,03	0,99

Примечание. Силикатные анализы на главные компоненты и на элементы методом ICP-MS выполнены в Лаборатории ИМГРЭ (г. Москва). TE_{1,3} – тетрадный эффект по В. Ирбер [7]. Eu* = (Sm_N + Gd_N)/2. Значения PЗЭ нормированы по хондриту по [4]. Породы Абайского массива: 1 – гранодиориты, 2 – граниты, 3 – умеренно-щелочные граниты рибекитовые; 4–9 – лейкограниты.

Химический состав рибекитовых гранитов характеризуется умеренной щелочностью с примерно равными количествами натрия и калия или незначительном преобладании натрия (Na₂O = 4,82 %, K₂O = 4,09 % при SiO₂ = 72,81 %), высокой глиноземистостью (индекс Шенда = 1,13), пониженной известковистостью (Ки = 0,10) и апаитностью (Ка = 0,73). Как и для гранитов, в умеренно-щелочных рибекитовых гранитах фиксируется повышенное содержание галлия (20,1 г/т), что свойственно анорогенным гранитоидам.

Лейкограниты и лейкогранит-порфиры третьей фазы состоят из кварца (30 %), альбит-олигоклаза (№ 8–14) (30–35 %), микроклин-пертита (30–35 %), биотита (2–3 %) и единичных зерен роговой обманки. Основная ткань породы микрогранофировая. Распределение минералов в породе крайне неравномерное и указывает на плохую гомогенизацию расплава. Акцессории представлены пиритом, апатитом, цирконом, сфеном, ильменитом. По нашим данным, их химический состав характеризуется еще более низкой нормальной щелочностью с незначительным преобладанием калия (Na₂O = 3,31 %, K₂O = 4,51 % при SiO₂ = 75,44 %), более высокой глиноземистостью (индекс Шенда = 1,25) при сходной апаитности (Ка = 0,72) и очень низкой известковистости (Ки = 0,05). По варьирующим содержаниям редких элементов (в г/т) Ga (11,7–19,6), Rb (91–192), Sr (36–154), Y (38–47) Zr (90–362), Nb (12,7–15,5), Ba (180–572), La (7,5–34), Ce (18,8–72), Yb (3,5–4,5), Ta (0,94–1,54) и радиоактивных элементов гранитоиды Абайского массива

ва близки субвулканическим альбитовым порфирам и риолитоидам коргонского вулканического комплекса. В лейкогранитах куполовидного выступа на северо-западном погружении Абайского массива проявлен тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов М-типа по [8], превышающий пороговое значение 1,1 (см. таблицу). Как правило, значимый тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов обусловлен повышенными концентрациями фтора в магматогенных флюидах. Следует отметить, что в этой части в экзоконтакте зафиксировано и наиболее мощное ороговикование и метасоматические изменения вмещающих пород, над полого погружающейся кровлей интрузива. Здесь в лейкогранитах отмечена альбитизация самих гранитоидов и появление в них значительных скоплений малакона, флюорита, единичных зёрен фергусонита, иттриалита, ортита, ксенотима, колумбита, указывающих на аномальные концентрации фтора во флюидах в процессе альбитизации и появлении редкометалльных минералов. Этот участок Абайского массива и его экзоконтактовая периферия перспективны на обнаружение редкоземельно-редкометалльной минерализации по аналогии с аналогичными проявлениями, связанными с анорогенными гранитоидными массивами Алтая (Майорским, Елиновским, Аскатинским).

На диаграммах Y – Nb – Ce и Y – Nb – Ga все породные типы Абайского массива попадают в поле A₂ – типа анорогенных гранитоидов, образующихся в постколлизийной обстановке, вызванной функционированием плюмтектоники (рис. 1).

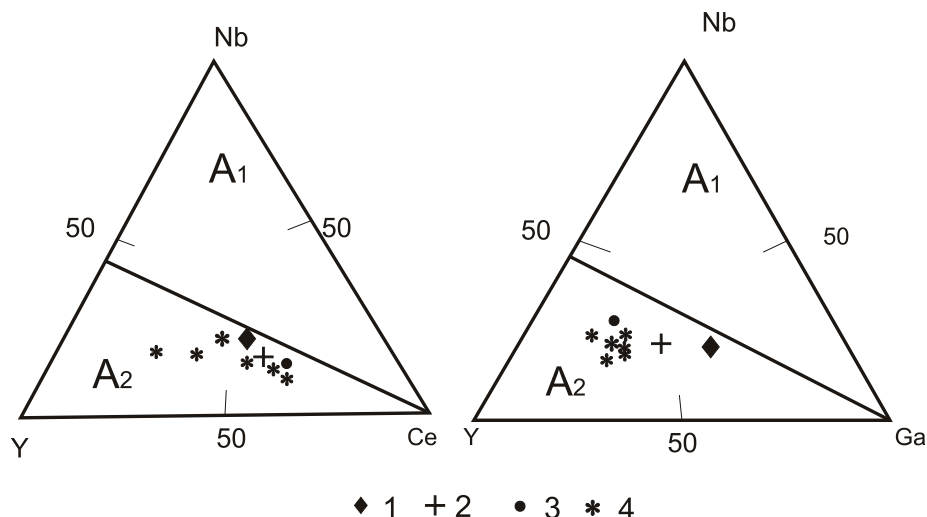


Рис. 1. Диаграммы Y-Nb-Ce и Y-Nb-Ga по Дж. Эби [6] для гранитоидов Абайского массива. Поля гранитоидов по Дж. Эби [6]: A_1 – анорогенные гранитоиды A_1 – типа мантийных горячих точек; A_2 – анорогенные гранитоиды A_2 – типа постколлизийных обстановок, связанных с плюмтектоникой. Абайский массив: 1 – гранодиориты, 2 – граниты, 3 – умеренно-щелочные рибекитовые граниты, 4 – лейкограниты

На диаграмме $R_1 - R_2$ гранитоиды массива попадают в различные поля.

Гранодиориты ранней фазы и рибекитовые граниты попадают в поле пород постколлизийных поднятий. А граниты

и лейкограниты – в поле синколлизийных гранитоидов. Такая неоднозначная геодинамическая обстановка формирования гранитоидов, вероятно, связана с различной степенью контаминации корового материала.

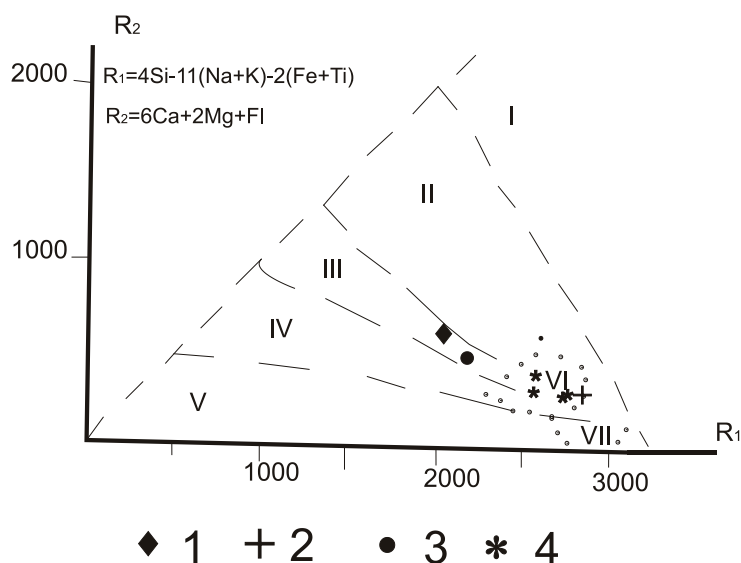


Рис. 2. Диаграмма $R_1 - R_2$ для пород Абайского массива (по Батчелор и Боулдер, 1985) [5]. Поля на диаграмме: I – мантийные плагиограниты, II–VII – гранитоиды островодужные (II), постколлизийных поднятий (III), позднеорогенные (IV), анорогенные (V), синколлизийные (VI), посторогенные (VII). Остальные суловные обозначения как на рис. 1

Таким образом, гранитоиды Абайского массива по сумме признаков относятся к анорогенному А-типу гранитов, формировавшемуся в постколлизийной обстановке, инициированной плюмтекто-

никой. В целом для гранитоидов массива характерны признаки глубинности и ювенильности материала, а для различных породных типов массива характерно разная степень контаминации корового ма-

териала. Для отнесения его к субвулканической части коргонского вулканического комплекса нет никаких данных. В районе северо-западного погружения Абайского массива и куполовидного выступа лейкогранитоидов отмечено резкое повышение фтороносности их (повышенные содержания флюорита), альбитизация и появление аномальной вкрапленности многих редкометалльно-редкоземельных минералов (малакона, фергусонита, иттриалита, ортита, ксенотима, колумбита), указывающих на перспективы обнаружения здесь промышленной минерализации. В лейкогранитоидах куполовидного выступа выявлен тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов М-типа.

Список литературы

1. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Алтайская. Лист М-45-ХIII. Объяснительная записка (Левицкий Е.С., Баженова С.Н., Борцова А.В., Васютина Л.Г.). – М.: Госгеолтехиздат, 1961. – 87 с.
2. Туркин И.С. Гранитоподобные породы девонских вулканитов Горного Алтая (на примере Абайского массива) // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Алтая (тезисы докладов к конференции). – Барнаул, 1982. – С. 56–58.
3. Туркин Ю.А. Федак С.И. Геология и структурно-вещественные комплексы Горного Алтая. – Томск: STT, 2008. – 460 с.
4. Anders E., Greevesse N. // *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1989. – Vol. 53. – P. 197–214.
5. Batchelor R.A., Bowden P. // *Chemical Geology*, 1985. – Vol. 48. – P. 43–45.
6. Eby G.N. // *Geology*, 1992. – Vol. 20. – P. 641–644.
7. Irber W. // *Geochim Cosmochim Acta*. 1999. – Vol.63. – №3/4. – P. 489–508.
8. Masuda A., Ikeuchi Y. // *Geochim J.*, 1979. – Vol. 13. – P. 19–22.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТИЛИ ЧЕЛОВЕКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Дружилов С.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
Новокузнецк, e-mail: druzhilov@mail.ru*

В статье дается концептуальное видение профессиональных стилей человека в зависимости от его профессиональных и жизненных приоритетов. Стиль отражает стратегию адаптации человека. Индивидуальный стиль профессиональной деятельности рассматривается как функция составляющих ее эффективности. Выделено 16 вариантов стилей, в зависимости от значимых для человека составляющих эффективности его труда. В зависимости от профессиональной успешности, степени удовлетворенности трудом и ценностных ориентаций выделено 8 профессиональных стилей, характеризующих (выявляющих, демонстрирующих) характер специалиста.

Ключевые слова: индивидуальный стиль человека, эффективность деятельности, профессиональная адаптация, жизненные и профессиональные ценности

PROFESSIONAL STYLES OF HUMAN AND EFFECTIVENESS OF ITS ACTIVITIES

Druzhilov S.A.

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, e-mail: druzhilov@mail.ru

The article presents a vision for professional style of man according to his professional and life priorities. The style reflects the strategy of human adaptation. Individual style of professional activity is analyzed as a function of the components of its effectiveness. Identified 16 variants of styles, depending on man's relationship to the components of the effectiveness of its work. Depending on professional success, the degree of job satisfaction and value orientations identified 8 professional styles that demonstrate the nature of the specialist.

Keywords: individual style of the person, efficiency of activity, professional adaptation, vital and professional values

В отечественной психологии (Л.С. Рубинштейн, Б.Г. Ананьев, В.С. Мерлин, Е.П. Климов, Л.И. Анцыферова, К.А. Абульханова-Славская и др.) понятие *стиля* разрабатывается в рамках *деятельностного* подхода, при котором стиль рассматривается как интегральный феномен взаимодействия требований *деятельности* и *индивидуальности* человека.

Стиль жизни – это устойчивая характеристика иерархии жизненных целей и предпочитаемых человеком способов их достижения. О стиле человека можно говорить как о способе его взаимодействия с Миром. Но взаимодействие человека с Миром реализуется в его активности, важнейшей формой которой является профессиональная деятельность.

Поскольку трудовая и профессиональная деятельность является важнейшей частью жизнедеятельности вообще, то профессиональный стиль человека является частью стиля его жизни (как, впрочем, при профессиональной деформации сложившийся стиль оказывает влияние на паттерны внепрофессионального поведения). В свою очередь, стиль жизни выступает производным проявлением от образа жизни. Он складывается в рамках определенного образа жизни как результат социопсихического развития человека в целом.

Профессиональный стиль человека мы рассматриваем как постоянное, довольно устойчивое, целостное психическое образование, включающее сознательные и бессознательные механизмы адаптации человека (как в активной, так и в пассивной ее формах) к профессиональной среде. Проявления стиля зависят как от внутренних особенностей человека-профессионала (как индивида, личности, субъекта деятельности и индивидуальности), индивидуального ресурса его профессионального развития [1], так и от внешней среды (организации компонентов деятельности и взаимодействия субъектов).

Профессиональный стиль мы рассматриваем одновременно и как причину, и как следствие индивидуального профессионального развития человека. Устойчивость стилей является относительной: не исключена возможность развития стилей и их взаимопереходов. Основные стили профессиональной деятельности (независимо от их специфики) отражают основные стратегии адаптации человека к требованиям профессиональной среды и проявляется в профессиональной деятельности, так и во внепрофессиональном поведении и в общении.

Как вектор жизненного успеха человека складывается из сложения вектора профессиональных достижений и вектора личност-

ного успеха (самосовершенствования) [5], так и стратегия жизненного пути человека определяется линиями его профессионального и личностного поведения. Ключевыми признаками индивидуального «профессионального стиля» (включающего стиль профессиональной деятельности, стиль поведения, стиль общения и т.д.) являются факторы профессиональной успешности, удовлетворенности результатами деятельности и компонентами профессиональной среды (в соотношении с затратами на получение данного результата), а также предпочитаемые ценности и мотивы выполняемой профессиональной деятельности.

Предметом нашего рассмотрения являются индивидуально-своеобразные *стили профессиональной деятельности* (СПД отдельного профессионала), которые представляют собой интегральное, иерархическое, биполярное психическое образование в границах двух полюсов («субъективно удобных» и «неудобных» условий и параметров деятельности).

Каждый из этих уровней может быть развернут через выражение составляющих общей эффективности ($\mathcal{E}_\Sigma$) деятельности, представленное нами ранее в виде формулы [3]:

$$\mathcal{E}_\Sigma = \alpha_\mathcal{E} \mathcal{E}_\mathcal{E} + \alpha_\Psi \mathcal{E}_\Psi + \alpha_\mathcal{C} \mathcal{E}_\mathcal{C} + \alpha_\mathcal{K} \mathcal{E}_\mathcal{K},$$

где $\mathcal{E}_\mathcal{E}$, $\mathcal{E}_\Psi$, $\mathcal{E}_\mathcal{C}$, $\mathcal{E}_\mathcal{K}$ – оценка экономической, психологической, социальной и «клиенто-центрированной» составляющих эффективности; $\alpha_\mathcal{E}$, α_Ψ , $\alpha_\mathcal{C}$, $\alpha_\mathcal{K}$ – весовые коэффициенты. Отдельные составляющие эффективности рассматриваются нами как *частные критерии профессиональной адаптации* (или *дезадаптации*) при проявлении профессионализма человека.

Выражение 16 возможных вариантов *стилей* в зависимости от выбираемых приоритетов составляющих эффективности деятельности, выбираемых работниками, приведены в табл. 1. В таблице знаком (+) обозначен высокий уровень выраженности данного фактора, знаком (–) – низкое его выраженность.

Таблица 1

Типология профессиональных стилей в зависимости от составляющих эффективности профессиональной деятельности

Типы	Шкалы				Профессиональный стиль	Типы	Шкалы				Профессиональный стиль
	$\mathcal{E}_\mathcal{E}$	$\mathcal{E}_\Psi$	$\mathcal{E}_\mathcal{C}$	$\mathcal{E}_\mathcal{K}$			$\mathcal{E}_\mathcal{E}$	$\mathcal{E}_\Psi$	$\mathcal{E}_\mathcal{C}$	$\mathcal{E}_\mathcal{K}$	
1	+	+	+	+	«Успешный деятель» «признанный профессионал»	9	–	+	+	+	«Хорош для всего, кроме дела»
2	+	+	+	–	Ориентируется на успех и удовольствие «здесь и сейчас», а завтра – «хоть потоп»	10	–	+	+	–	Ориентируется на <i>общение</i> с коллегами и получение <i>удовольствий</i> , а клиенты для него – <i>досадная помеха</i>
3	+	+	–	+	Успешный «индивидуалист», неспособный к сотрудничеству	11	–	+	–	+	<i>Индивидуалист</i> , все свое внимание и силы отдающий <i>клиентам</i> , даже если это не дает результата сегодня и раздражает коллег
4	+	+	–	–	Ориентация на материальный успех при минимальных психологических усилиях	12	–	+	–	–	Ориентация исключительно на удовольствия и минимизацию собственных усилий
5	+	–	+	+	Успешный, но «выгорающий» деятель	13	–	–	+	+	Все усилия – на общение с коллегами и клиентами, но эффект мал, а цена – велика
6	+	–	+	–	«Коллективист», ориентирующийся на успех сегодня ценой больших собственных усилий	14	–	–	+	–	Все усилия затрачивает на адаптацию в коллективе, при общей низкой эффективности труда
7	+	–	–	+	Индивидуалист, ориентированный на долгосрочный успех; подверженный «сгоранию»	15	–	–	–	+	Деадаптирован, пытается проявить себя в «заигрывании» с клиентами
8	+	–	–	–	Работник, ориентированный на получение материального успеха сегодня <i>любой ценой</i>	16	–	–	–	–	Профессионал, неадаптировавшийся в условиях данной профессиональной среды

Снижение того или иного *частного* показателя эффективности свидетельствует о двух обстоятельствах. С одной стороны –

о проявлении профессиональной *дезадаптации* человека, но лишь в *рассматриваемом аспекте*. С другой стороны – о прояв-

лении индивидуального профессионального стиля, характеризующего результат профессиональной адаптации в целом. Например, при объективно низкой выработке ($\mathcal{E}_3$), вызванной возрастным снижением ПВК, свидетельствующей о операционально-функциональной дезадаптации специалиста, человек может демонстрировать высокие показатели социальной ($\mathcal{E}_c$) или клиентоцентрированной ($\mathcal{E}_k$) составляющих, вносящих в общий вклад в общую эффективность предприятия, а значит, быть профессионально адаптированным. Лишь в случае устойчиво низкой эффективности по каждому из значимых для данного предприятия показателей следует говорить о неадаптированности работника к деятельности и условиям профсреды.

Интерес представляют и иные биполярные стили, определяющиеся ведущей мотивацией. Первый связан с ориентацией работника на выгоду как «здесь и сейчас», так и в будущем при высокой «цене» деятельности. Второй проявляется в ориентации человека на субъективно-удобную деятельность с выраженным стремлением к минимизации внутренних затрат, а также на благоприятную систему отношений в коллективе. Каждый из этих стилей представлен своей системой индивидуальных психологических качеств, среди которых

ведущее место занимают отношения и ценности человека.

Приверженность субъекта определенному стилю означает, что он ориентируется на определенную часть условий деятельности и компонентов профессиональной среды, достигая при этом приемлемого для него результата. В.А. Толочек в структурно-функциональной организации стиля выделяет три иерархических уровня пассивной и активной адаптации:

1) субъективно-удобные условия деятельности;

2) структуру (определенным образом взаимосвязанные компоненты деятельности);

3) тип организации деятельности [7].

В табл. 2 представлено 8 профессиональных стилей, характеризующий характер специалиста в зависимости от его:

1) профессиональной успешности ($\mathcal{Y}_c$), оцениваемой объективными показателями результативности деятельности;

2) показателя психологической адаптации ($\mathcal{E}_\psi$), определяемой отношением удовлетворенности компонентами профессиональной среды к уровню субъективной оценки факторов психосоматической дезадаптации;

3) коэффициента ценностных ориентаций (K_Π), определяемого отношением духовных ценностей, выбираемых респондентом, к витальным ценностям [2].

Таблица 2

Типология профессиональных стилей в зависимости от успешности, эффективности адаптации и доминирующих ценностей

Типы	Шкалы			Профессиональный стиль и профессиональный характер	Типы	Шкалы			Профессиональный стиль и профессиональный характер
	$\mathcal{Y}_c$	$\mathcal{E}_\psi$	K_Π			$\mathcal{Y}_c$	$\mathcal{E}_\psi$	K_Π	
1	+	+	+	Профессионально-успешные «идеалисты» (ориентирующиеся на идеальные ценности)	5	–	+	+	Малорезультативные «самоактуализирующиеся идеалисты» («вещь в себе»)
2	+	+	–	Профессионально-успешные «материалисты»	6	–	+	–	Ориентированные на удовольствия, а не на результат
3	+	–	+	Профессионально-успешные «измученные работой идеалисты»	7	–	–	+	Неуспешные «несчастные идеалисты»
4	+	–	–	Профессионально-успешные «выгорающие материалисты»	8	–	–	–	Неуспешные, дезадаптированные, недовольные жизнью работники

Как и в предыдущей таблице, здесь знаком (+) обозначен высокий уровень выраженности данного фактора, знаком (–) – низкое его выраженность.

Остановимся подробнее на показателях, используемых в табл. 2.

1. Показатель профессиональной успешности. В любой профессии существуют результативные показатели, которые характеризуют успешность деятельности. Они могут быть измерены, оценены

количественно и представлены, как и другие численные показатели, подлежащие математической обработке, в безразмерной форме, получаемой путем деления измеренного показателя на некоторое его базовое значение.

2. В качестве показателя психологической адаптации здесь рассматривается уровень психологической составляющей эффективности профессиональной деятельности ($\mathcal{E}_\psi$). Данная составляющая может опреде-

латься как отношение успешности деятельности (или, в субъективном ее выражении, *удовлетворенности* профессиональной *деятельностью* и профессиональной *средой*) к психофизиологическим затратам («цене» деятельности, в качестве которой выступают *психосоматические проявления дезадаптации*).

При интерпретации этого показателя мы опираемся на формулировку В.Н. Дружинина, основанную на идеях В.М. Теплова, согласно которой отношение успешности деятельности к «цене» деятельности трактуется как *способность* к выполнению той или иной деятельности [4, С. 12–13]. Таким образом, отношение показателя *удовлетворенности* профессиональной деятельности и профессиональной средой к показателю *психосоматические проявления дезадаптации* может рассматриваться, с одной стороны, как *психологическая составляющая эффективности* профессиональной деятельности [3], с другой – как показатель *уровня проявления специальной способности*. В данном случае речь идет о *способности человека к социально-профессиональной адаптации*. Отметим, что в обоих случаях указанный показатель отражает эффективность психологической адаптации (как отношение результативной ее стороны к затратной (в субъективных оценках, даваемых испытуемыми)).

В конкретных исследованиях показатель, обозначенный как «эффективность психологической адаптации» (Θ_{ψ}), может быть вычислен по следующей формуле:

$$\Theta_{\psi} = \frac{Y_1 + Y_2}{D},$$

где Y_1 – удовлетворенность условиями труда; Y_2 – удовлетворенность положением в коллективе (показатели Y_1 и Y_2 может быть определен по опроснику Р.Х. Исмагилова [6, с. 122–126]); D – интегральный показатель опросника О.Н. Родиной, характеризующий психосоматические проявления *дезадаптации* [Там же, с. 147–151].

Коэффициент жизненных ценностей (K_{ψ}) определяет отношение *духовных ценностей* $\Pi_{\text{д}}$ к *витальным ценностям* $\Pi_{\text{в}}$ зна-

чимым для данного человека и определяется по формуле:

$$K_{\psi} = \frac{\Pi_{\text{д}}}{\Pi_{\text{в}}}.$$

К *витальным* (жизнеобеспечивающим) относятся такие ценности, как материальное благополучие, здоровье как ценность, удовольствие от жизни вообще и др. К *духовным* (или *экзистенциальным*) ценностям может быть отнесено душевное равновесие, спокойствие, познание (возможность повышения образования, расширение кругозора, общей культуры), творчество (возможность творческой деятельности) и подобные человеческие ценности.

Нашей целью было дать концептуальное видение профессиональных стилей человека в зависимости от его жизненных и профессиональных приоритетов. Мы не ставили своей задачей дать подробное описание стилей и связанных с ними профессиональных характеров. В то же время, как показывает опыт исследований различных профессиональных деятельностей (управленцев, работников оптовой торговли и частного медицинского учреждения, педагогов школ) представленная типология стилей соответствует реальности. Наполнение предложенных профессиональных стилей конкретным описанием рассматривается нами как в качестве необходимой составляющей психологического анализа индивидуальных особенностей профессионализма.

Список литературы

1. Дружилов С.А. Профессионализм как реализация ресурса индивидуального развития человека // Ползуновский вестник. – 2004. – № 3. – С. 200–208.
2. Дружилов С.А. Индивидуальный ресурс человека как основа становления профессионализма. – Воронеж: Научная книга, 2010. – 260 с.
3. Дружилов С.А. Оценка эффективности совместной деятельности специалистов: методика построения аддитивного критерия // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 1. – С. 71–73.
4. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 1999. – 368 с.
5. Либин А.В. Дифференциальная психология на пересечении европейских, российских и американских традиций. – 2 изд., переработ. – М.: Смысл; Per Se, 2000. – 549 с.
6. Практикум по психологии менеджмента профессиональной деятельности / под ред. Г.С. Никифорова, М.А. Дмитриевой, В.М. Снеткова. – СПб.: Речь, 2001. – 448 с.
7. Толочек В.А. Стили профессиональной деятельности. – М.: Смысл, 2000. – 199 с.

УДК 548.1

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ МОДУЛЯРНОГО ДИЗАЙНА В 3D ПРОСТРАНСТВЕ

Иванов В.В., Таланов В.М.

Южно-Российский государственный технический университет (НПИ),
Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

Обсуждается проблема формирования структурных модулей, которые предназначены для конструирования невырожденных модулярных 3D структур кристаллов.

Ключевые слова: структурный модуль, модулярный дизайн

FORMATION OF THE STRUCTURAL MODULE FOR MODULAR OF DESIGN IN 3D SPACE

Ivanov V.V., Talanov V.M.

The South Russian state technical university, Novocherkassk, e-mail: valtalanov@mail.ru

The problem of formation of structural modules which are intended for designing nondegenerate modular 3D structures of crystals is discussed.

Keywords: structural module, modular design

Задача формирования структурного модуля с необходимыми геометрико-топологическими характеристиками является одной из значимых для конструирования невырожденных модулярных 3D структур кристаллов [1]. В соответствии с принципом модулярного строения кристаллов [2] для каждого структурного типа веществ может быть найден по определенному алгоритму набор базовых модулей, который является его диагностической модулярной характеристикой [3, 4]. Для модулярного дизайна может быть формально использован характеристический базовый модуль, соответствующий по составу одной формульной единице вещества. Однако с его помощью может быть сконструирована только вырожденная модулярная структура, т.к. его конфигурация и топология не допускает других позиционирования, отличных от упорядочения в модульной структуре анализируемого типа [4].

В общем случае модульное строение 3D трижды периодических структур кристаллов описывается следующим структурным кодом [5]:

$$R_3^3 \{M^{(K, b)}(G_0^3)(\|CP\|)\}[(LC_3^3)(G_3^3(z))],$$

где символ M означает базовый модуль (ВМ) или модуль, предназначенный для модулярного дизайна (ММД). Символ $BM(G_0^3)$ – состав базового модуля с указанием степени неизоллированности b нецентральных атомов и его локальной симметрии G_0^3 ; $\|CP\|$ – матрица кодов пространственной упаковки модулей, заданная одним из возможных способов, LC – решеточный ком-

плекс, в соответствии с образом которого данные модули упакованы в элементарной ячейке структурного типа с симметрией G_3^3 , $MMD^{(K, b)}$ – состав не центросимметричного компактного и используемого для модулярного дизайна модуля с указанием его компактности K , степени неизоллированности нецентральных атомов b и локальной симметрии. В случае модулярных структур используется символика $\Sigma(LC)_i$ – совокупность решеточных комплексов, в соответствии с которыми модули MMD и модульные блоки из них упакованы в ячейке i -й модулярной структуры с симметрией группы G_3^3 .

Возможность модулярного дизайна определяется комбинаторным варьированием кода упаковки (заданного матрицей $\|CP\|$), а также изменениями состава и конфигурации модуля. Указанные процедуры приводят к получению представителей многообразия структур, производных от «материнского» структурного типа, и установлению соотношений между ними (политипных, гомологических, морфотропных). То, что указано в квадратных скобках, при вышеописанных изменениях служит дополнительной идентификационной информацией о строении конкретной модулярной структуры [5].

Рассмотрим некоторые подходы к формированию структурного модуля для последующего модулярного дизайна в структурированном 3D пространстве.

Подход 1. Если пространство структурировано, т.е. известен структурный тип кристалла, то можно определить набор ба-

зовых модулей, в том числе и характеристический модуль. В этом случае рекомендуется использовать следующие способы формирования модуля для модулярного дизайна [2, 3].

Способ 1. Изменение закона упаковки базового модуля. Отметим, что главной причиной изменения закона упаковки базовых модулей является изменение симметрии окружения центрального атома в характеристическом модуле для структуры типа шпинели за счет «незначительных искажений» в относительном расположении этих модулей. В связи с этим соответствующие модулярные структуры описываются простран-

ственными группами, которые являются подгруппами группы $Fd3m$, и представляют собой возможные низкосимметричные модификации кубической шпинели с такой же ячейкой. Все эти модификации могут быть получены при фазовых переходах II рода или переходах I рода, близкого ко второму. Следует подчеркнуть, что даже при сохранении симметрии модуля превращения сопровождаются изменением его топологических характеристик – конфигурации и степени изолированности. Действительно, например, для модулей с симметрией 222, образующихся из «материнского» модуля $A_{1(1)}B_{12(1/6)}X_{4(1)}$ (с симметрией $43m$), имеем:

$$\begin{aligned} (A_{1(1)}B_{8(1/4)}X_{4(1)}) & \xrightarrow{F+1/4, 1/4, 1/4} Fddd \rightarrow (A_{1(1)}A'_{1(1)}B_{8(1/2)}X_{4(1)}X'_{4(1)}) \xrightarrow{F+1/4, 1/4, 1/4} Fdd2 \rightarrow \\ & \rightarrow (A_{1(1)}B_{4(1/2)}X_{4(1)}) \xrightarrow{I+0, 0, 1/2} I4_122 \end{aligned}$$

Таким образом, при целенаправленном изменении закона упаковки характеристического модуля может быть получено некоторое множество модулярных структур, которые являются полиморфными модификациями исходного структурного типа.

Способ 2. Целенаправленное изменение кристаллохимической топологии характеристического базового модуля. При сохранении закона упаковки изменение конфигурации характеристического базового модуля допускает два варианта изменения его степени изолированности: а) за счет целенаправленного уменьшения степени изолированности центрального атома и б) при целенаправленном увеличении степени изолированности координирующих атомов.

Для структурного типа шпинели закономерные изменения кристаллохимической топологии модулей по варианту (а) соответствуют следующей цепочке переходов:

$$\begin{aligned} A_{1(1)}B_{12(1/6)}X_{4(1)} & \rightarrow A_{1(1)}B_{8(1/4)}X_{4(1)} \rightarrow \\ & \rightarrow A_{1(1)}B_{4(1/2)}X_{4(1)} \rightarrow A_{1(1)}B_{2(1)}X_{4(1)}, \end{aligned}$$

где предельный член – изолированный асимметричный модуль.

По варианту (б) изменения соответствуют другой цепочке переходов:

$$\begin{aligned} D = 0,0,0F + 1/4, 1/4, 1/4F, \quad T = 5/8, 5/8, 5/8F + 7/8, 5/8, 7/8F + 5/8, 7/8, 7/8F + 7/8, 7/8, 5/8F, \\ D4xxx \cong F_2 = 7/8, 7/8, 7/8F + 1/8, 1/8, 7/8F + 7/8, 1/8, 1/8F + 1/8, 7/8, 1/8F + \\ + 3/8, 3/8, 3/8F + 5/8, 3/8, 5/8F + 3/8, 5/8, 5/8F + 5/8, 5/8, 3/8F. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{1(1)}B_{12(1/6)}X_{4(1)} & \rightarrow A_{1(1)}B_{8(1/4)}X_{4(1/2)}X_{2(1)} \rightarrow \\ & \rightarrow A_{1(1)}B_{4(1/2)}X_{8(1/2)}. \end{aligned}$$

Здесь предельным членом является неизолированный и достаточно компактный ($K < 2$) асимметричный модуль, который удовлетворяет требованиям, предъявляемым к модулям для модулярного дизайна. Он представляет собой достаточно компактное объединение $AX_{4(1/2)}$ -тетраэдра и $B_{4(1/2)}X_{4(1/2)}$ -гексаэдра, с помощью которого может быть представлена структура типа шпинели.

Отметим, что асимметричные неизолированные модули, полученные в обоих вариантах, формально могут быть использованы для модулярного дизайна.

Способ 3. Теоретико-решеточный анализ закона упаковки вероятных асимметричных модулей для модулярного дизайна и определение их конфигурации.

Анализ основан на том, что для любой пространственной группы все занятые решеточные комплексы в структурном типе могут быть в первом приближении представлены через один из решеточных инвариантов [6]. В случае, например, структурного типа шпинели состава AB_2X_4 для занятых решеточных комплексов D , T и $D4xxx$ формально имеем:

С учетом изменения базовых координат (левые верхние «индексы») первых трех F -комплексов T и последних четырех

F -комплексов $D4xxx$ для достижения компактности модуля наряду с комплексом $^{0,0,0}F$ получим:

$$T = {}^{1/8,1/8,5/8}F + {}^{7/8,1/8,3/8}F + {}^{1/8,7/8,3/8}F + {}^{7/8,7/8,5/8}F,$$

$$D4xxx \cong F_2 = {}^{7/8,7/8,7/8}F + {}^{1/8,1/8,7/8}F + {}^{7/8,1/8,1/8}F + {}^{1/8,7/8,1/8}F +$$

$$+ {}^{7/8,7/8,3/8}F + {}^{1/8,7/8,5/8}F + {}^{7/8,1/8,5/8}F + {}^{1/8,1/8,3/8}F.$$

Базовые координаты полученных F -комплексов будем считать координатами для атомов A , B и X в изолированном и достаточно компактном асимметричном модуле $A_{1(1)}B_{2(1)}X_{4(1)}$ и производном от него неизолированном модуле $A_{1(1)}B_{4(1/2)}X_{8(1/2)}$. Аналогично соответствующие координаты атомов получим для комплекса $^{1/4,1/4,1/4}F$. Полученный неизолированный модуль $A_{1(1)}B_{4(1/2)}X_{8(1/2)}$ представляет собой достаточно компактное объединение $AX_{4(1/2)}$ -тетраэдра и $B_{4(1/2)}X_{4(1/2)}$ -гексаэдра.

Таким образом, для каждого структурного типа по характеристическому решеточному комплексу может быть определен закон упаковки соответствующих базовых модулей, а также асимметричный неизолированный и более компактный, чем базовый, модуль, для которого упаковка по тому же закону соответствует некоторой модулярной структуре, генетически связанной с исходным структурным типом.

Подход 2. Более общий подход к формированию структурного модуля для модулярного дизайна применяется в отсутствии структурированного пространства. В этом случае можно использовать следующие способы.

Способ 1. Моделирование структурного типа кристаллов и формирование модуля для модулярного дизайна. Один из наиболее эффективных методов структурирования пространства основан на использовании базовых упаковок атомов с идентичной топологией окружения каждого атома. Геометрическим образом для базовых упаковок атомов может служить одна из 28 известных решеток, узлы которой образованы вершинами соответствующих компактно упакованных в пространстве комбинаций правильных и полуправильных изогонов [6]. От базовых упаковок атомов с помощью преобразования Дирихле можно перейти к компактным упаковкам атомных многогранников Вороного. Центрами этих многогранников являются топологически эквивалентные вершины изогонов, вершинами – их геометрические центры [7].

Состав одноатомных модулярных ячеек может быть усложнен путем закономерного

заполнения всех типов вершин многогранника атомами другого сорта. В результате этого может быть получено множество модулярных ячеек с многоатомными структурными фрагментами, описывающее соответствующее множество вырожденных модулярных структур. Эти структуры могут рассматриваться как один из вариантов модульного представления родственных структурных типов кристаллов с одинаковым характером упаковки модулей [2, 3]. Изменения конфигурации структурного модуля с помощью процедуры целенаправленного его модифицирования (одним из способов подхода 1) проводятся до получения такой его конфигурации и топологических характеристик, которые определяют возможность его использования для последующего модулярного дизайна [4].

Способ 2. Формирование ячеистого пространства с последующим многовариантным вложением в эквивалентные ячейки определенных структурных фрагментов. В этом случае можно использовать изогональные разбиения пространства на пространственные ячейки с топологически эквивалентными узлами. Формирование ячеистого 3D пространства может быть основано на использовании изогонов одного типа, полностью заполняющих это пространство, например, призм $\{n44\}$, где $n = 3, 4, 6$. В результате изогонального разбиения пространства с помощью изогонов любой из 28 известных комбинаций и последующего преобразования Дирихле могут быть получены одинаковые модулярные ячейки в форме соответствующих атомных многогранников Вороного [6, 7], которые также обуславливают необходимое ячеистое 3D пространство. Вложение определенных структурных фрагментов в пространственные ячейки проводится по определенной программе формирования ближнего и дальнего порядка будущей модулярной структуры, которая описывается с помощью эволюционной модели в виде ее генетического кода (см., например, [9]).

В рамках эволюционной модели символическое описание генетического кода

структуры в общем случае можно представить следующим образом:

$$R_3 \{G(M^{(k,b)})\} [T(\Sigma(LC)_i)],$$

где $G(M^{(k,b)})$ – описание генератора с помощью геометрических и топологических характеристик фрагмента M ; $T(\Sigma(LC)_i)$ – топология взаимного позиционирования однотипных модулей, представленная как совокупность занятых ими решеточных комплексов $\Sigma(LC)_i$.

В качестве основы для формирования локальной структуры для соответствующей группы модулярных структур может быть выбран структурный модуль M с определенной конфигурацией, симметрией G_0^3 и топологией граничных элементов. Процедура первой стадии формирования локальной структуры определяется соответствующим законом транскрипции $T_{||i||,m}$:

$$R_{loc} = R_0^3(T_{im}),$$

а процедура размножения данной локальной структуры в 3D пространстве с образованием определенной модульной структуры R_3 – эволюционным законом $E_{||k||}$:

$$R_3 = R_{loc}(E_k) = R_3(T_{im}, E_k).$$

Символьное описание действия указанного выше закона транскрипции может быть представлено в виде кода локальной структуры: $R_{loc} = R_0^3(T_{im}) = R_0^3\{M(G_0^3)(||i||,m)\}$, а совместное действие законов транскрипции и эволюции – в виде кода 3D трижды периодической модулярной структуры:

$$R_3 = R_{loc}(E_k) = R_3(T_{im}, E_k) = R_3\{M(G_0^3)(||i||,m, ||k||)\} [\Sigma(LC)_i (G_3^3(z))].$$

В данном описании структуры использованы несколько новых символов. Символ $||i||$ – матрица индексов ветвления модуля M , которая определяется его конфигурацией и топологией, согласованной с формой ячеек структурированного 3D пространства. В случае полиэдрических ячеек возможные ветвления определяются количеством его вершин (i_v), ребер (i_r) и граней (i_g), т.е. $||i|| = (i_v, i_r, i_g)$. Символ $m [0, 1, 2, \dots]$ – целочисленный индекс, характеризующий размерный параметр локальной структуры и численно равный количеству модулей-звеньев между ядрами в ветвях структуры. В связи с этим относительное расстояние между ближайшими ядрами (период иден-

тичности) в единицах размерного параметра модуля M в направлениях ветвлений равно $(m+1)$. Отметим, что при равномерном росте локальной структуры во всех направлениях данный параметр является постоянным и характеристическим параметром для определенной группы модулярных структур. Символ $||k||$ – матрица индексов ветвления вторичных ядер, изоморфная матрице индексов ветвления $||i||$. Условие равенства элементов матрицы $||k||$ элементам матриц $||i-1||$, $||i-2||$ или $||i-3||$ соответствует выполнению трансляционной процедуры в выбранном направлении.

Таким образом, проблема формирования структурного модуля, предназначенного для модулярного дизайна, может быть решена по-разному в зависимости от структурированности 3D пространства. Для структурированного пространства решение основано на использовании известного алгоритма выбора характеристического модуля с последующим его целенаправленным модифицированием несколькими способами. Для неструктурированного пространства необходимо предварительно использовать методы структурного моделирования или методы разбиения на пространственные ячейки с последующим вложением в них определенных структурных фрагментов.

Список литературы

1. Ferraris G., Makovicky E., Merlino S. Crystallography of modular structures. IUC Oxford Science Publications. – 2008. – 370 p.
2. Иванов В.В., Таланов В.М. Принцип модулярного строения кристаллов // Кристаллография. – 2010. – Т.55, № 3. – С. 385–398.
3. Иванов В.В., Таланов В.М. Алгоритм выбора структурного модуля и модулярный дизайн кристаллов // Журнал неорганической химии. – 2010. – Т.55, № 6. – С. 980–990.
4. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204 с.
5. Иванов В.В., Таланов В.М. Модулярное строение наноструктур: Информационные коды и комбинаторный дизайн // Наносистемы: Физика, Химия, Математика. – 2010. – Т.1, №1. – С. 72–107.
6. Лорд Э.Э., Маккей А.Л., Ранганатан С. Новая геометрия для новых материалов. – М.: Физматлит, 2010. – 264 с.
7. Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия. – М.: МГУ, 1987. – 276 с.
8. Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных наноструктур и фрактальных решеток. Наносистемы: Физика, Химия, Математика. – 2011. – Т.2, № 3. – С. 121–134.
9. Иванов В.В., Шабельская Н.П., Таланов В.М., Попов В.П. Итерационный модулярный дизайн двумерных наноструктур // Успехи современного естествознания. – 2012. – №2. – С. 60–63.

УДК 550.34+539.4

СЕЙСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ПРОЦЕССЫ РАЗРУШЕНИЯ**Мишин С.В.***ФГБПН «Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт»
(СВКНИИ ДВО РАН), Магадан, e-mail: mishin@neisri.ru*

Процессы разрушения твердой среды рассматриваются в связи с формированием и действием сейсмического излучения. Основой анализа является представление о сейсмическом излучении как о передаче в твердой среде механического импульса.

Ключевые слова: разрушение, сейсмическое излучение, импульс, землетрясение, ньютоновские силы

SEISMIC RADIATION AND DISINTEGRATION**Mishin S.V.***NEISRI FEB RAS, Magadan, e-mail: mishin@neisri.ru*

The processes of disintegration of solid areas are discussed in connection with forms and actions of seismic radiation. The base of analysis is an idea that seismic radiation is the propagation of mechanical impulse (momentum & moment-of-momentum).

Keywords: disintegration, seismic radiation, impulse, earthquake, Newtonian forces

В соответствии с развиваемой нами концепцией физики сейсмических процессов [5, 6] ударное разрушение представляется следствием действия сейсмического излучения – ньютоновских сил (производных импульса по времени). Трещина (разлом) – это след сместившейся массы. Сплошная среда разрушается, распадаясь на массивные части под действием сил, действующих внутри этой среды. В качестве простого примера процесса разрушения рассмотрим разбивание камня с помощью молотка и зубила. Камень разбивается, очевидно, не молотком – молоток вообще не касается камня – и не зубилом – трещины появляются в среде вне зоны контакта ее с зубилом. В момент удара молоток отдает зубилу механический импульс. Камень разрушается излучением, сформированным при ударе молотка об обушок зубила и распространявшимся вдоль зубила, как проводника этого излучения. Заметим, что перед ударом камень можно считать свободным от напряжений, разрушение формируется немедленно в процессе распространения излучения в его материале, критерии устойчивости следует искать в силе удара и в положении контакта тела с зубилом. Трещины, разделяющие тело после удара, появляются во внутренних областях материала.

В «Физическом энциклопедическом словаре» процесс разрушения определяется так:

«Согласно механической концепции, разрыв на части рассматривается как результат потери устойчивости твердого тела, находящегося в поле внешних и внутренних напряжений. Считается, что для каждого материала имеется определенное поро-

вое напряжение, при достижении которого тело теряет устойчивость и разрывается. Ниже порога тело устойчиво и может сохраняться под нагрузкой сколь угодно долго. Это пороговое напряжение принимается за меру прочности тела. Прочность на разрыв определяется величиной разрывного напряжения σ_r , а теоретич. задача о прочности сводится к отысканию критерия устойчивости.

В кинетической концепции основное внимание сосредоточивают на процессе развития разрушения. Разрыв тела рассматривается как конечный этап постепенного развития и накопления субмикроскопических разрушений. Этот процесс развивается в напряженном теле под действием тепловых флуктуаций. Вводится понятие о долговечности под нагрузкой, т.е. о времени τ , необходимом для развития процесса разрушения от момента нагружения тела до его разрыва. Выяснение природы процесса разрушения, установление зависимости долговечности или скорости развития этого процесса от температуры, величины нагрузки, вида напряженного состояния и др. факторов составляют экспериментальную и теоретическую основу физич. учения о прочности» [3, с. 235].

Модель среды

Разрушаться с появлением трещин могут лишь твердые тела, такие тела могут также разрушаться в процессах расплавления или растворения. Существует определенная величина – теплота плавления, которая фиксирует значение энергии, потребной для разрыва всех связей, объединяющих молекулы

вещества в твердое тело. Качество связей, объединяющих частицы разных элементов тела, различается в значительной мере, отчего механическая прочность твердых тел варьирует в широких пределах. Особенно разнообразны связи в больших объемах твердых тел, складывающих верхние ярусы земных недр. «Термин *«трещиноватость»* – синоним понятия *«совокупность разрывов сплошности горных пород»* [10, с.4]. Систему трещин можно рассматривать как множество границ, разделяющих массивные цельные элементы материала тела [14]. Границы эти нередко не сплошные, массивные элементы материала остаются связанными, но поверхности, связывающие их, уменьшены за счет больших промежутков между атомами вещества. В твердых телах перемещения атомов в среде затруднены, поэтому трещины – границы между отдельностями материала – остаются неизменными в течение значительных промежутков времени.

С точки зрения «модели из частиц» [1, 13] среда представляет собой систему молекул материала, в которой расстояния между атомами весьма разнообразны, причем в трещинах эти расстояния превышают расстояния атомных (молекулярных) взаимодействий. С макроскопической (континуальной) точки зрения среда представляется системой жестких тел, соединенных более или менее сильными связями. В результате теплового движения атомов и молекул материала связи между отдельностями постоянно меняются, что соответствует непрерывному изменению прочности системы [2]. Устойчивость среды определяется скелетом или каркасом наиболее сильных взаимодействий, удерживающих в равновесии массы элементов среды. Для масс горных пород, складывающих земные недра, можно рассматривать систему геологических тел, удерживаемых каркасом, подобно стеллажу, на котором расположены массивные тела.

Модель нагрузки

Сейсмическое излучение представляет собой передачу механического импульса, импульс распространяется в материальных системах по законам удара. Под механическим импульсом мы понимаем важнейшую характеристику движения, описываемую законами сохранения количества движения и момента количества движения. Закон сохранения количества движения определяется однородностью пространства, сохранение момента количества движения связывается с изотропией пространства [4].

Количество движения называют также поступательным импульсом, а момент количества движения – вращательным импульсом. Механическое движение представлено в природе в двух формах – поступательного движения и вращения. Вращение и поступательное движение взаимнообратимы, поэтому можно, вообще говоря, оценивать механическое движение одной величиной, имеющей шесть компонент – три вращательных и три поступательных. Внешние воздействия передаются внутрь среды при распространении механического импульса. Импульс распространяется в систему масс через контакты тел, огибая трещины – пустоты и слабые связи. Скорость распространения импульса в среду определяется характером взаимного расположения частиц вещества.

На фронте распространения импульса – сейсмической волны – действуют ньютоновские силы – производные импульса по времени. Характер действия нагрузки зависит от скорости передачи импульса – например, трудно открыть дверь с помощью выстрела из пистолета – пуля вырвет элемент материала из двери, а массивная конструкция может сохранить прежнее положение, несмотря на значительную энергию удара. Результат приложения нагрузки также заметно изменяется от ее направления, т.к. импульс – величина векторная.

Формирование нагрузки при ударе происходит следующим образом: масса M , движущаяся со скоростью V , соприкасаясь с поверхностью неподвижной среды, останавливается и отдает свой импульс P и кинетическую энергию E этой среде. Переданный импульс P распространяется в полупространстве в виде сейсмической волны, имеющей сферический фронт, увеличивающий радиус со скоростью v_p . На фронте волны по законам удара действуют ньютоновские силы $F = dP/dt$, связанные с приобретением и передачей импульса частицами среды. Кинетическая энергия E , переданная при ударе, связана с механическим импульсом известным соотношением: $E = MV^2/2 = P^2/2M$. Импульс, таким образом, оценивается величиной $P = \sqrt{2ME}$. При распространении импульса в виде волны его величина распределена по поверхности фронта S – плотность импульса G определяется отношением значения импульса к размерам поверхности фронта: $G = P/S$. Каждый элемент волнового фронта создает давление N на связи, удерживающие частицы среды в системе масс. Это давление

соответствует производной плотности импульса по времени: $N = dG/dt$, т.е. зависит не только от значения импульса, но и от формы приложенной нагрузки, времени приложения нагрузки. Медленная передача импульса среде приводит к меньшим значениям создаваемых давлений – падение массивного предмета более опасно для среды, чем аккуратная установка его. Среднее значение давления можно оценить величиной

$$f = P/(\Delta t),$$

где Δt – длительность передачи импульса среде. Эта длительность при свободном падении определяется размерами ударяющего тела L и скоростью распространения продольной волны в этом теле: $\Delta t = L/v_p$. Таким образом, приложение нагрузки к поверхности среды приводит к формированию давлений внутри нее, что во многих случаях вызывает образование трещин.

Экспериментальные результаты

Основанием для заключения о том, что сейсмическое излучение переносит механический импульс послужили простые опыты с регистрацией сейсмических сигналов от механических ударов и взрывов [5, 6]. Установлено, что сейсмические сигналы при ударах равной энергии, но разных масс, неодинаковы, их интенсивность пропорциональна значениям ударяющих масс. При ударах, передающих системе равные импульсы, сейсмические сигналы оказываются одинаковыми в пределах точности измерений.

Источниками сейсмического излучения служат также взрывы. В известных нам руководствах по взрывному делу [8, 11, 12] понятие механического импульса игнорируется. Мы попытались экспериментально сопоставить сейсмические сигналы, генерируемые ударами и взрывами.

В результате проведения предыдущих экспериментов мы пришли к выводу, что интенсивность сейсмических сигналов при механических ударах пропорциональна переданному среде механическому импульсу. На основании такого предположения попытаемся получить эквивалентные сейсмограммы взрыва и удара. Возьмем навеску дымного охотничьего пороха массой 1 г, поместим этот порох в капроновую трубку вместе с двумя проводками, соединенными тонкой константановой проволокой. Эти проводки представляют собой запал – при подаче на запал напряжения 200 В с конденсатора тонкая проволока сгорит

и воспламенит окружающий ее порох. Капроновую трубку с зарядом и запалом поместим в углубление стальной болванки и проведем взрыв заряда пороха массой 1 г. Сотрясение от взрыва будем регистрировать сейсмоприемником. Теперь попытаемся получить сейсмограмму удара, которую можно было бы считать эквивалентной сейсмограмме взрыва (т.е. амплитуды сигнала и его частотный состав должны быть сопоставимы).

Энергия химического превращения 1 г дымного пороха – 2500 Дж (взрывное превращение метательных ВВ – порохов – протекает в виде горения). Предположим, что вся химическая энергия взрывной реакции перешла в кинетическую энергию ее продуктов. Связь кинетической энергии с импульсом выражается соотношением $E = P^2/2M$ (будем считать, что продукты взрывной реакции приобретают только поступательное движение). Отсюда

$$P_1 = \sqrt{2ME},$$

где P_1 – импульс, переданный среде при взрыве; M – масса заряда, равная массе продуктов взрывного превращения; E – химическая энергия взрыва. Для 1 г пороха значение переданного импульса P_1 составит 2,2 кгм/с.

При ударе потенциальная энергия массы mgh в результате свободного падения переходит в кинетическую, т.е.

$$mgh = \frac{P_2^2}{2m}.$$

Отсюда $P_2 = m \cdot \sqrt{2gh}$, т.е. импульс, переданный при ударе, равен ударяющей массе, умноженной на квадратный корень из удвоенного произведения ускорения свободного падения на значение высоты падения. Выберем в качестве ударяющего тела полукилограммовую гирию и подсчитаем, с какой высоты она должна упасть, чтобы среда получила 2,2 кгм/с механического импульса. Из предыдущего равенства получим, что

$$h = \frac{P_2^2}{m^2/2g} \approx 1 \text{ м},$$

т.е. для того, чтобы при ударе среда получила 2,2 кгм/с импульса, полукилограммовую гирию следует уронить с высоты 1 м. Сопоставляя полученные сейсмограммы, отметим их подобие и примерное равенство амплитуд, несмотря на удивительное обстоятельство – энергии процессов взрыва и удара различаются в 500 раз (во столько же раз различаются массы). Результаты

таких опытов вместе с законом сохранения импульса позволяют утверждать, что именно сейсмическое излучение переносит механический импульс.

Рассмотрим реакцию материальной системы на удар массивного тела. Возьмем образец стекла толщиной более 5 мм в виде квадрата стороной около 50 мм и массивную металлическую пластину с полированной поверхностью. Капнем на эту поверхность машинного масла и притрем к ней наш образец. Теперь уроним на горизонтальную поверхность притертого стекла стальной шар массой 100 г. Если этот шар упадет с высоты менее 10 см, мы не увидим результатов удара – после отскока шара образец останется прозрачным и однородным. Если шар упадет с высоты 10–20 см, то в результате удара на поверхности стекла останется кольцеобразное повреждение, несколько увеличивающее диаметр в глубине материала. Если шар падает с высоты 20–40 см, то в стекле появляются крупные конические трещины, напоминающие пузыри диаметром 1–3 см. При ударах шара, падающего с высоты более 40 см, образец разбивается вдребезги – возникает система радиальных трещин, распространяющихся от площадки удара к краям образца. Наблюдая появление конических трещин в стекле, отмечаем, что сейсмическое излучение при ударе вырывает из сплошной среды конус – фигуру закономерной формы. Конические трещины в стекле «залечиваются», если образец подогреть, и даже без подогревания через определенное время; разрыв сплошности чрезвычайно тонкий, так что тепловое движение частиц стекла восстанавливает целостность материала.

Радиальные трещины мы интерпретируем как результат интерференции сейсмических волн, отразившихся от границ разбиваемого тела в процессе распространения в нем импульса.

Были проведены опыты по разбиванию стеклянных образцов непредельными нагрузками [7]. На поверхность пластинок с выбранных значений высоты падал стальной шарик. Высота выбиралась так, чтобы образец не разбивался с первого удара. Однако последовательные удары небольшой энергии при многократном повторении все-таки приводили к разрушению стекла, причем число ударов, необходимых для разрушения, оказывалось обратно пропорциональным высоте падения шарика. Отсюда можно сделать вывод о том, что нарушения сплошности внутри материала накапливают-

ся по мере повторения кратковременных непредельных воздействий – история нагружений фиксируется в молекулярной структуре тела. Этот результат согласуется с представлениями о длительной прочности, развиваемыми группой С.Н. Журкова [4, 9].

Заключение

Действие сейсмического излучения характеризует давление, создаваемое ньютоновскими силами при передаче импульса от возбужденных частиц к частицам невозбужденным. Мы называем сотрясением процесс движения материальных тел при получении пакета сейсмического излучения. Сотрясение – специфическая форма механического движения материальных систем, однако описывать это движение следует с помощью привычных средств теоретической механики. Главные понятия динамики механических систем – энергия, импульс, момент импульса, сила. Измерения же сотрясений обычно сводятся к кинематическим характеристикам движения материальной системы – смещениям, скоростям и ускорениям. Важнейшей величиной, связывающей динамические параметры движения масс и кинематические параметры движения геометрических точек, является ньютоновская сила $F = dP/dt$. Именно силы, действующие при изменении количества движения, распространяющегося в материальной системе, приводят к ускорению элементов массы.

Элементом массы системы назовем жесткое твердое тело, форма и размеры которого пренебрежимо мало меняются в процессе механического движения. В общем случае, как всякое твердое тело, элемент массы обладает шестью степенями свободы, однако движение элемента в системе ограничено наложенными связями, т.е. взаимодействием между элементами. Схему процесса сотрясения материальной системы можно представить в виде следующих актов взаимодействия элементов:

а) часть элементов системы приобретает механический импульс. Этот процесс протекает по законам удара. Та площадка, на которой импульс приобретает системой, эквивалентна автономному источнику сейсмического излучения;

б) импульс распространяется в системе через связи между элементами. При передаче импульса от элемента к элементу на связи действует ньютоновская сила – производная импульса по времени. Действующая сила пропорциональна переданному

импульсу и обратно пропорциональна времени его передачи;

в) ньютоновские силы, действующие при передаче импульса, обеспечивают движение элементов массы, составляющих систему. Разность между действующей силой и прочностными взаимодействиями приводит к появлению ускорения элемента массы, а в некоторых случаях и к разрыву связей между элементами;

г) если элемент массы обладает ускорением, он неизбежно приобретет и скорость перемещения в пространстве, т.е. при распространении сейсмической волны часть ее энергии может перейти в кинетическую энергию движения элементов массы системы;

д) движение элементов массы приводит к появлению смещений этих элементов относительно исходного положения, к геометрическому изменению системы. Если материальная система представляет собой строительную конструкцию, то изменение формы системы может повлечь за собой включение поля тяготения Земли в качестве нового мощного источника разрушения.

Таким образом, в процессе сотрясения материальной системы прослеживается четкая иерархия физических характеристик процесса: в системе со скоростью сейсмических волн распространяется ИМПУЛЬС, при передаче импульса действует СИЛА, действие силы вызывает появление УСКОРЕНИЯ элемента МАССЫ, ускорение есть причина появления СКОРОСТИ движения этих элементов, наконец, в результате движения элемент СМЕЩАЕТСЯ из исходного равновесного состояния.

В изложенной схеме процессе сотрясения разрушение системы наступает тогда,

когда ньютоновские силы, действующие внутри цельного тела, превосходят взаимодействия элементов системы, в результате чего появляются трещины – некоторые элементы системы отделяются от нее. Для строительных конструкций наиболее опасными являются разрушения несущих элементов сооружения, его каркаса. В этих случаях включается сила тяжести, которая приводит к катастрофическим последствиям.

Список литературы

1. Гудьер Дж. Математическая теория равновесных трещин // Разрушение. – Т.2. – С. 13–82.
2. Журков С.Н. Дилатонный механизм прочности твердых тел. // Физика прочности и пластичности. – Л.: Наука, 1986. – С. 5–11.
3. Журков С.Н., Орлов А.Н., Регель В.Р. Прочность // Физический энциклопедический словарь. – т.4. – М.: Советская энциклопедия, 1965. – С. 235–238.
4. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. – М.: ГИФМЛ, 1958. – 206 с.
5. Мишин С.В. Элементы сейсмологии. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1993. – 166 с.
6. Мишин С.В. Сейсмические процессы и сохранение импульса. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2004. – 115 с.
7. Мишин С.В., Воропаева Е.Н. Эксперименты по разрушению стекла механическими ударами. – Магадан, 1984. – Деп. ВИНТИ №7012-84 Деп.
8. Разрушение горных пород энергией взрыва / под ред. Э.И. Ефремова. – Киев: Наукова думка, 1987. – 262 с.
9. Регель В.Р., Слуцкер А.И. Кинетическая природа прочности // Физика сегодня и завтра. – Л.: Наука, 1973. – С. 90–175.
10. Сергеев К.Ф. Хрупкое разрушение твердых тел. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. – 241 с.
11. Суханов А.Ф., Кутузов Б.Н. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Недра, 1983. – 340 с.
12. Федоренко П.И. Буровзрывные работы. – М.: Недра, 1991. – 272 с.
13. Хеллан К. Введение в механику разрушения. – М.: Мир, 1988. – 364 с.
14. Эрдоган Ф. Теория распространения трещин // Разрушение. – Т. 2. – С. 521–615.

УДК 373

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНИКА «ИСТОРИЯ ПЕДАГОГИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»)

Стеценко И.А., Середа Д.Н., Ящук Е.В.

ФГБОУ ВПО «Таганрогский государственный педагогический институт имени А.П. Чехова»,
Таганрог, e-mail: E_yashuk@mail.ru

Федеральный государственный образовательный стандарт нового поколения предъявляет новые требования к формам и методам проведения образовательного процесса, неотъемлемой частью которого становятся информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). В статье обоснована эффективность использования ИКТ в процессе обучения. Детально приведены требования к разработке электронных образовательных комплексов. Описана структура электронного мультимедийного учебника «История педагогики и образования», содержащего: лекции по предложенным для изучения темам; задания для семинарских занятий; темы рефератов; темы курсовых работ; блок «Тестирование». Приведены конкретные практические результаты эксперимента, подтверждающие эффективность использования ИКТ в процессе обучения в высшей школе.

Ключевые слова: федеральный государственный образовательный стандарт, компетенции, эффективность процесса обучения, информационно-коммуникационные технологии, электронный мультимедийный учебник, гипертекст, банк тестовых заданий

THE USE OF INFORMATIONAL AND COMMUNICATIONAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION (ON THE EXAMPLE OF THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC MULTIMEDIA TEXTBOOK, «HISTORY OF PEDAGOGICS AND EDUCATION»)

Stetsenko I.A., Sereda D.N., Yashuk E.V.

Taganrog State Teacher's Training Institute of A.P. Chekhov, Taganrog, e-mail: E_yashuk@mail.ru

The federal state educational standard of a new generation makes new demands to forms and methods of carrying out the educational process in which information and communication technologies (ICT) become an integral part. In the article efficiency of ICT use in the course of training is proved. Requirements are provided to development of electronic educational complexes in details. The structure of the electronic multimedia textbook «History of Pedagogics and Education» is described, containing: lectures on the subjects offered for studying; tasks for seminars; report subjects; subjects of term papers; testing block. The concrete practical results of the experiment confirming efficiency of ICT use in the course of training at the higher school are given.

Keywords: federal state educational standards, competence, efficiency of the educational process, informational and communicational technologies, multimedia electronic textbook, hypertext, a base of test items

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования ориентирует на развитие у студентов профессионально значимых качеств личности и компетенций современного специалиста. Развитие требуемых качеств возможно при использовании современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе. Современная система подготовки специалиста не может опираться на использование только традиционных учебников и учебных пособий в бумажном варианте в силу утраты ими ряда дидактических свойств, таких как:

- связь с современным состоянием науки;
- наличие проблемных ситуаций, побуждающих студентов к самостоятельному поиску и анализу информации;
- наличие заданий тестового характера для проверки полученных знаний.

Кроме того, в отличие от печатного учебника, электронный курс должен раз-

рабатываться таким образом, чтобы он смог обеспечить:

- более детальную структуризацию содержания курса;
- интерактивность (в том числе удобство навигации) – возможность изменения представления материала в зависимости от действий обучаемого, а также возможность изменения траектории обучения;
- гипертекстовую структуру теоретического материала в понятийной части курса (ссылки на определения), а также в логической структуре изложения (последовательность, взаимосвязь частей);
- использование мощных иллюстративных материалов – разнообразных рисунков и картинок, анимации и других мультимедиа-приложений;
- использование различных практических и контрольных мероприятий для закрепления знаний, самоконтроля, контроля и оценки полученных знаний, встроенных в электронный учебник (тесты, упражне-

ния, творческие, индивидуальные и групповые задания и др.);

– наличие системы ссылок (гиперссылок) на различные электронные текстовые и графические образовательные материалы: литературные и научные источники, электронные библиотеки, словари, справочники и другие образовательные и научные ресурсы, размещенные в сети Интернет.

Электронный учебник способен обеспечить непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения, представляя теоретический материал, организуя тренировочную учебную деятельность и контроль уровня знаний, информационно-поисковую деятельность.

Актуальность проблемы разработки электронных мультимедийных образовательных комплексов обусловлена наличием противоречий между:

– многообразием учебников и учебных пособий по дисциплине и отсутствием электронных учебных пособий, способствующих творческому становлению компетентного специалиста, владеющего основами истории образования и педагогики как фундаментальной составляющей образования, методологически определяющей пути его развития;

– потенциалом, заключенным в данной учебной дисциплине, развивающим педагогическое мышление будущего педагога, и невозможностью использовать данный потенциал в условиях учебного процесса, когда данная учебная дисциплина, согласно учебным планам различных факультетов, входит в состав целого учебного курса;

– ограниченными временными рамками, отведенными на изучение дисциплины, и необходимостью рационального использования учебного времени, зачастую затрачиваемого на рутинные операции по поиску необходимого учебного материала.

При разработке электронного мультимедийного учебного пособия «История педагогики и образования» мы придерживались следующих принципов [4]:

– **принцип квантования**: разбиение материала на разделы, состоящие из модулей, минимальных по объему, но замкнутых по содержанию;

– **принцип полноты**: каждый модуль должен иметь следующие компоненты:

- теоретическое ядро;
- контрольные вопросы по теории;
- примеры;
- контрольные вопросы по всему модулю;
- исторические комментарии.

– **принцип наглядности**: каждый модуль должен состоять из коллекции кадров с минимумом текста и визуализацией, облегчающей понимание и запоминание новых понятий, концепций и взглядов;

– **принцип ветвления**: каждый модуль должен быть связан гипертекстными ссылками с другими модулями так, чтобы у пользователя был выбор перехода в любой другой модуль. Принцип ветвления не исключает наличие рекомендуемых переходов, реализующих последовательное изучение предмета;

– **принцип регулирования**: учащийся самостоятельно выбирает темп и последовательность изучения материала;

– **принцип компьютерной поддержки**: в любой момент работы учащийся может получить компьютерную поддержку, освобождающую его от рутинной работы и позволяющую сосредоточиться на сути изучаемого в данный момент материала;

– **принцип собираемости**: электронный учебник, состоящий из учебных модулей, должен быть выполнен в форматах, позволяющих компоновать их в единые электронные комплексы, иметь возможность расширять и дополнять их новыми разделами и темами.

Электронный учебник по дисциплине «История педагогики и образования» представляет собой самостоятельное мультимедийное средство обучения и обладает отличительными особенностями:

– целостностью изложения учебного материала по данной дисциплине;

– возможностью использования его в качестве самостоятельного средства обучения.

Представленный электронный учебник позволяет:

– раскрыть ведущие педагогические идеи в истории человечества на разных этапах его развития;

– рассмотреть основные авторские педагогические системы прошлого;

– проанализировать образовательные системы разных исторических эпох в России и за рубежом;

– оценить результаты основных реформ образовательной политики в Новое и Новейшее время в России и за рубежом.

За основу разработки электронного учебника взят гипертекст. В основе гипертекста лежит расширенная модель энциклопедии – средства информационной поддержки образования. Электронный учебник «История педагогики и образования» со-

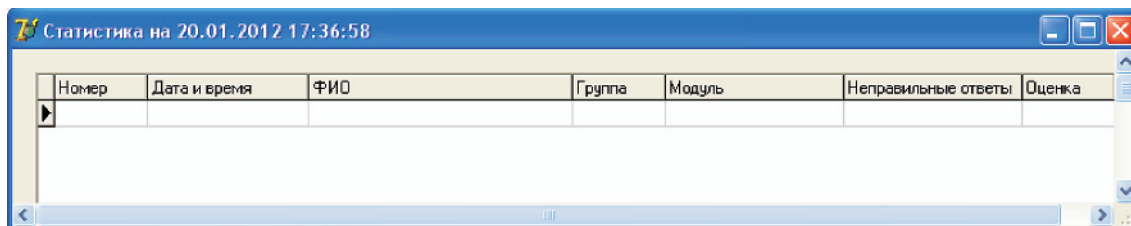
– темы рефератов;

Каждая лекция начинается с плана и списка рекомендуемой литературы. Пункты плана оформлены в виде гиперссылок, что позволяет осуществлять быстрый переход к необходимому блоку лекционного материала.

3. Схоластика как тип образования.

4. История педагогики/ Пискунов А. И., Кларин М. В. Ч.1. М.,1995.

Поле «Неправильные ответы» позволяет преподавателю легко определить темы, которые вызвали затруднение при изучении.



Для получения конкретных практических результатов эффективности использования электронного мультимедийного учебника «История педагогики и образования» нами было проведено следующее экспериментальное исследование.

Рис. 3. Окно администрирования блока «Тестирование»

Контрольная группа студентов 3-го курса (специальность: Профессиональное обучение) изучала дисциплину с использованием традиционных средств и форм

обучения. Экспериментальная группа студентов 3-го курса (специальность: Информатика) использовала в процессе обучения разработанный нами учебник.

Список студентов, принимавших участие в эксперименте

Специальность: «Профессиональное обучение»	Специальность: «Информатика»
1. Анцибор Маргарита Александровна	1. Бахманов Руслан Намигович
2. Астахова Анастасия Владиславовна	2. Борк Юлия Андреевна
3. Голубова Алла Анатольевна	3. Вереникин Дмитрий Юрьевич
4. Гордиенко Анна Александровна	4. Волков Александр Игоревич
5. Миусская Светлана Викторовна	5. Евланова Анастасия Александровна
6. Поленцова Анжелика Геннадьевна	6. Ефремочкина Екатерина Александровна
7. Потапова Лилия Сергеевна	7. Захаров Олег Игоревич
8. Сиденкова Юлия Игоревна	8. Зубкова Анастасия Михайловна
9. Симонов Руслан Николаевич	9. Иванова Анна Андреевна
10. Снежко Наталья Вячеславовна	10. Каплунов Тимофей Геннадьевич
11. Солодовник Юлия Викторовна	11. Клименко Николай Николаевич
12. Солонченко Оксана Геннадьевна	12. Коненко Александр Васильевич
13. Стрельникова Ольга Владимировна	13. Кононов Давид Николаевич
14. Чепоруха Карина Сергеевна	14. Кревсун Александр Сергеевич
15. Шестопалова Мария Викторовна	15. Рычков Артем Олегович

Контроль уровня освоения содержания дисциплины обе группы проходили с использованием блока «Тестирование».

В итоге нами были получены следующие результаты:

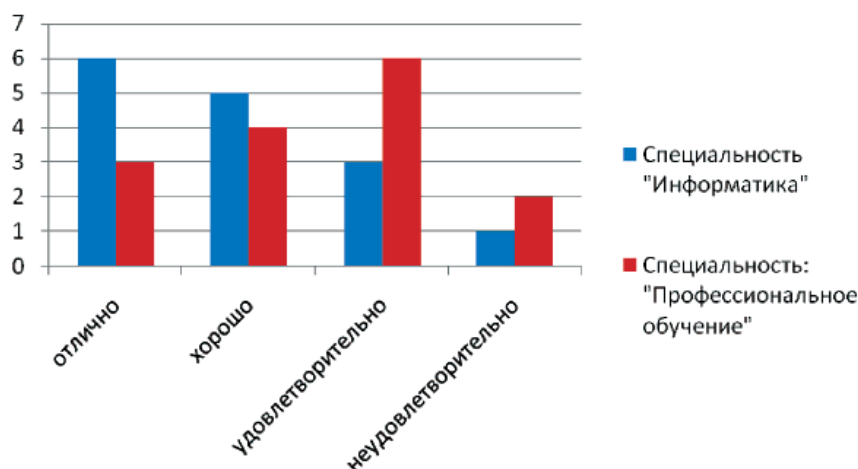


Рис. 4. Результаты эксперимента

Полученные результаты позволяют сделать следующий вывод: использование информационно-коммуникационных технологий, в частности электронных мультимедийных учебников, повышает эффективность процесса обучения, делает его интересным, побуждает студентов к самостоятельному поиску дополнительной информации.

Список литературы

1. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников. – Астрахань, ООО «ЦНТЭП», 2003. – С. 364.
2. Стеценко И.А. История образования и педагогической мысли. Учебное пособие для студентов педагогиче-

ских вузов. – Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2003.

3. Стеценко И.А., Корниенко О.А. Электронный учебник как средство формирования готовности студентов к профессионально-педагогической деятельности // Психолого-педагогические основы формирования личности в условиях перехода к двухуровневой модели образования: Сб. ст. междунар. научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2008.

4. Стеценко И.А. Тестовые задания по курсу «Философия и история образования» Методические рекомендации – Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 1999.

5. Теория и практика создания образовательных электронных изданий. – М.: Изд-во РУДН, 2003.

6. Христочевский С.А. Электронные мультимедийные учебники и энциклопедии // Информатика и образование. – 2000. – № 2. – С. 70–77.

УДК 621.01:531.3

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГРОХОТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ДИНАМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

¹Дьяконова В.Я., ¹Калиновская Т.Г., ¹Косолапова С.А., ²Дьяконов М.Н.

¹ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск;

²ООО «М2М Телематика Сибирь», Красноярск, e-mail: ktgrig@rambler.ru

В статье даны практические рекомендации для проектирования вибратора грохота, который по технологическим соображениям был переведён в режим работы с повышенной частотой вращения и уменьшенной амплитудой. Разработана динамическая схема грохота и предложен алгоритм решения дифференциального уравнения. Короб грохота рассматривался как одномассная система с элементами переменной жесткости опор короба, что позволило определить требуемую возмущающую силу вибратора и величину статического момента массы дебалансов при заданных кинематических параметрах. На основе полученных результатов разработана рациональная конструкция дебалансов.

Ключевые слова: грохот; дебаланс; амплитуда колебаний; вибронизлятор; возмущающая сила

MODERNIZATION OF THE VIBRATION SCREEN WITH DYNAMIC SYNTHESIS

¹Dyakonova V.Y., ¹Kosolapova S.A., ¹Kalinovskaya T.G., ²Dyakonov M.N.

¹Siberian Federal University, Krasnoyarsk;

²ООО «M2M Telematika Siberia», Krasnoyarsk, e-mail: ktgrig@rambler.ru

The article contains the practical recommendations for the modernization of the vibration screen which is transferred into a new mode of operation with the increased speed and the reduced amplitude for technological reasons. A dynamic scheme of the vibration screen and an algorithm for solving of the differential equations of the box motion are proposed in the article. Box screen is considered as one-mass system with variable stiffness elements in the supports. The calculations allowed determining a required disturbing force and a static moment of the unbalance mass for given kinematic parameters. Rational design of unbalance has been developed on the basis of the obtained results.

Keywords: vibration screen; unbalance; vibration amplitude; vibration damper; disturbing force

Вибрационная техника и технологии с каждым годом расширяют область своего применения и занимают все более прочные позиции в различных областях промышленности. Вибрационное перемещение служит не только транспортным целям, но и составляет основу многих технологических процессов. Основными видами вибрационных транспортных операций являются: перемещение по горизонтали или с небольшим подъемом, вибрационные погрузка и выпуск из емкостей, бункерование. Вторая область применения вибрации – изменение дисперсных систем с целью технологической обработки, при этом в обрабатываемых вибрацией дисперсных системах осуществляется смешение, классификация и разделение, уплотнение насыпных смесей и другие операции.

Весьма актуальной задачей любого промышленного предприятия является повышение эффективности использования парка производственных мощностей. В связи с этим многие предприятия модернизируют имеющееся оборудование с целью его использования для выполнения новых технологических процессов при решении производственных задач.

В горнодобывающих и металлургических отраслях промышленности широко

используют грохоты для классификации углей, сланцев, щебня и др. сыпучих материалов с разным гранулометрическим составом. Так, используемый для этих целей грохот ГИСЛ-62 работает с амплитудой колебаний короба 4,5–8 мм и частотой вращения вала вибратора 750 об/мин. Новые технологические процессы, внедряемые на некоторых предприятиях требуют перевода грохота ГИСЛ-62 на режим работы с пониженной амплитудой колебаний короба (до 2 мм) и повышенной частотой вращения вала вибратора (до 1500 об/мин).

Предварительный анализ показывает, что наиболее оптимальным вариантом модернизации грохота ГИСЛ-62 является усовершенствование устройства, предназначенного для возбуждения механических колебаний (вибратора). Это позволит оставить без изменения металлоконструкцию короба, являющуюся наиболее металлоёмкой и, следовательно, наиболее дорогой его частью.

В недалеком прошлом при исследовании грохотов на первый план выдвигались кинематические требования, а в настоящее время доминирующее значение приобретают проблемы динамики и, поэтому проектирование машин все сильнее увязывается с задачами динамического синтеза. Задача

исследования состояла в том, чтобы определить настройку (режим работы) грохота, подобрать количество виброизоляторов с определенной жесткостью в опорах грохота и получить при необходимых кинематических параметрах требуемую амплитуду колебаний корпуса для использования грохота в новом режиме работы. Установленная взаимосвязь перечисленных параметров с возмущающей силой и определение ее требуемой величины позволит модернизировать элементы конструкции вибратора под поставленные производственные задачи.

Вибратор создает постоянную по направлению возмущающую силу, величина которой изменяется по синусоидальному закону. Для получения направленной возмущающей силы применяют вибратор типа самобаланс, который установлен непосредственно на корпусе грохота и располагается выше просеивающей поверхности (рис. 1). Вибратор грохота представляет собой четыре синхронно вращающихся дебаланса, расположенных консольно на двух валах. Привод вибратора осуществляется от двух двигателей. Дебалансы в вибраторе установлены таким образом, что при их встречном движении инерционные силы, возникающие вдоль оси действия возмущающей силы ОС, складываются, а в перпендикулярном направлении (вдоль оси O_1O_2) – уравниваются. Для получения однородного поля колебаний положение дебалансов выбрано так, что вектор результирующей возмущающей силы проходит через центр тяжести грохота под углом 45° к горизонтальной оси. При вращении валов каждый из дебалансов вибратора создаёт центробежную силу

$$F = \frac{1}{4} m r \omega^2,$$

где m – масса дебаланса; r – расстояние от центра тяжести дебалансов до их оси вращения; ω – угловая скорость вращения вала дебаланса.

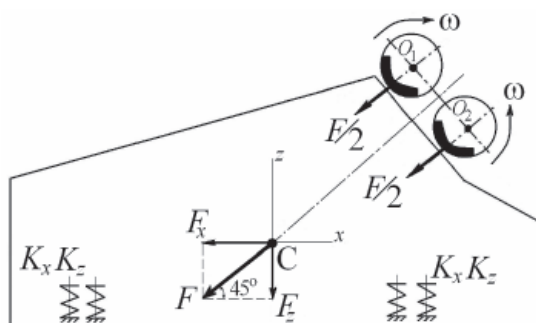


Рис. 1. Расчётная схема грохота

Для определения требуемой возмущающей силы составлено дифференциальное уравнение установившегося движения грохота [1]:

$$(M + m)x'' = mr\omega^2 \sin \omega t - Kx - cx', \quad (1)$$

где M – масса колеблющихся частей инерционного грохота; m – масса дебалансов; r – эксцентриситет; ω – угловая скорость вала вибратора; K – жесткость упругих элементов (пружин); c – коэффициент конструктивных сопротивлений; Kx – восстанавливающая сила пружин; cx – сила сопротивлений упругих элементов; x – деформация.

Левая часть дифференциального уравнения представляет собой силы инерции суммарной массы колеблющихся частей грохота; правая – сумму действующих на него сил. Преобразуем уравнение (1), приведя его к виду удобному для решения:

$$x'' + 2nx' + \rho^2 x = qr\omega^2 \sin \omega t, \quad (2)$$

где $q = m/(M + m)$ – соотношение вращающейся и общей масс колебательной системы; n – приведённый коэффициент сопротивлений упругой системы; $2n = c/(M + m)$; $\rho^2 = k/(M + m)$ – собственная частота колебательной системы.

Решением дифференциального уравнения (2) является перемещение массы M инерционного грохота:

$$x = A \sin(\omega t - \phi), \quad (3)$$

где A – амплитуда вынужденных колебаний грузонесущего органа

$$A = \frac{qr\omega^2}{\sqrt{4n^2\omega^2 + (\rho^2 - \omega^2)}}. \quad (4)$$

Расчёт показал, что величина амплитуды перемещения грохота пропорциональна возмущающей силе вибратора $mr\omega^2$ (рис. 2), и обратно пропорциональна общей массе грохота $(M + m)$, а также существенно зависит от величины действующих сопротивлений n , уменьшаясь с их ростом.

Важное значение имеет также настройка грохота, то есть соотношение собственной и вынужденной частоты колебаний ω/ρ . Известно, что для грохотов приемлемы три режима работы: дорезонансный ($\omega/\rho < 1$), зарезонансный ($\omega/\rho > 1$) и режим резонанса ($\omega = \rho$). Проведенные аналитические исследования показывают, что модернизированный грохот работает в зарезонансном режиме, основным достоинством которого

является устойчивая работа короба грохота при значительных изменениях нагрузки в условиях установившегося режима.

Из анализа представленных аналитических выражений видно, что для уменьшения амплитуды колебаний следует увеличить жесткость динамической системы, поэтому предложено увеличить количество виброизоляторов в каждой опоре грохота. В качестве виброизоляторов используются цилиндрические витые пружины, которые при аналитическом исследовании считали безмассовыми с линейной упругой характеристикой. Виброизоляторы симметрично расположены относительно двух взаимно

перпендикулярных плоскостей, проходящих через центр тяжести грохота. Причем, центр тяжести грохота и центр жесткости пружин лежат на одной оси (см. рис. 1). Упругие свойства виброизоляторов учитывались приведенным коэффициентом продольной жесткости $K_z = 1019600 \text{ Н/м}$ (8 пружин) и $K_x = 1529400 \text{ Н/м}$ (12 пружин) [1]. Жесткость пружин в горизонтальном направлении определялась в зависимости от отношений высоты пружины H_n к диаметру D и осадки пружины λ от действия расчетной нагрузки к высоте пружины H_n и составила 0,73 от продольной жесткости пружин [2].

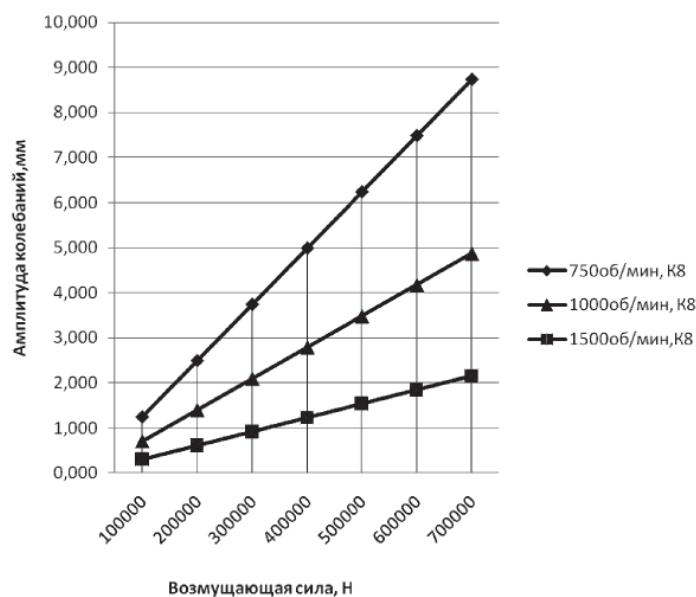


Рис. 2. Зависимость амплитуды колебаний короба от возмущающей силы

Принимая во внимание то, что под действием возмущающей силы вибратора центр тяжести динамической системы получает ускорение x'' , возмущающая сила колебательной системы

$$F = m(r\omega^2 \sin \omega t - x''). \quad (5)$$

Тогда амплитудное значение возмущающей силы

$$P = mr\omega^2 \sqrt{\frac{4n^2\omega^2 + [\rho^2 - \omega^2(1-q)]^2}{4n^2\omega^2 + (\rho^2 - \omega^2)^2}}. \quad (6)$$

Видно, что величина возмущающей силы определяется настройкой колебательной системы. Регулирование величины воз-

мущающей силы может производиться при изменении массы дебалансов, эксцентриситета дебалансов, а также взаимного положения дебалансов при вращении.

Исследования показали, что для получения требуемой амплитуды колебаний короба грохота достаточно в каждой из четырех опор установить по два виброизолятора с приведенной жесткостью пружин $K = 1019,6 \text{ кН/м}$. При такой жесткости виброизоляторов для установившегося режима работы определена требуемая возмущающая сила вибратора $P = 610,6 \text{ кН}$, а также величина статического момента массы одного дебаланса $mr = 6,6 \text{ кгм}$.

С учетом перечисленных параметров предложена рациональная конструкция дебаланса (рис. 3).

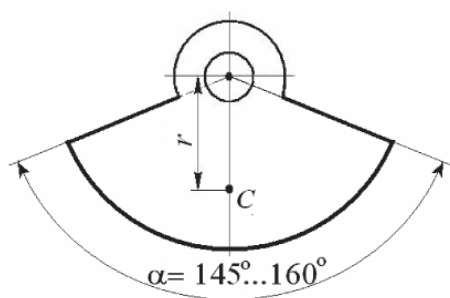


Рис. 3. Конструкция дебаланса

Приведённые аналитические исследования использованы при модернизации и эксплуатации грохота ГИСЛ-62, который по технологическим соображениям был переведён в новый режим работы. Результаты исследований и практического использования модернизированного грохота показали, что

– резонансный режим работы требует использования электродвигателей с повышенным пусковым моментом, что сокраща-

ет времени разгона машины и уменьшает амплитуду при пуске в ход.

– возмущающая сила дебалансов при установившемся режиме составляет 610,6 кН. При переходе резонанса она будет значительно ниже (около 60 кН).

– коэффициент динамичности равен четырем, что соответствует этому типу машин

– применение вибратора в низкочастотных режимах нерационально, т.к. при этом необходимо значительно увеличивать массу дебалансов

– в рассматриваемой конструкции удовлетворительная виброизоляция, т.к. частота собственных колебаний более чем в четыре раза ниже частоты вынужденных колебаний.

Список литературы

1. Гончаревич И.Ф. Вибрационные грохоты и конвейеры / В.Д. Земсков, В.И. Корешков. – М.: Госгортехиздат, 1960. – 145 с.
2. Вибрации в технике: справочник в 6 томах. – Т.4: Вибрационные процессы и машины; под ред. Э.Э. Лавендела. – М.: Машиностроение, 1981. – 510 с.

УДК 621.822.572.-405.8

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ НА ГАЗОВОЙ СМАЗКЕ**Космынин А.В., Щетинин В.С., Хвостиков А.С., Иванова Н.А., Космынин А.А.***ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: avkosm@knastu.ru*

Изложена краткая история развития теории и практики подшипников на газовой смазке. Проанализированы достоинства и недостатки газовых опор. Показаны области рационального использования подшипников на газовой смазке в современных технических устройствах.

Ключевые слова: газовая смазка, координационное совещание, шпиндельные узлы на газовых подшипниках, преимущества газовой смазки

THE USE OF A GAS LUBRICATED BEARINGS**Kosmynin A.V., Scthetinin V.S., Khvostikov A.S., Ivanova N.A., Kosmynin A.A.***¹Komsomolsk-on-Amur State Technical University, Komsomolsk-on-Amur, e-mail: avkosm@knastu.ru*

Provided a brief history of development theory and practice of gas-lubricated bearings. The advantages and disadvantages of gas bearings. Showing the management of gas-lubricated bearings in the modern technical devices.

Keywords: gas lubrication, a coordination meeting, spindle units on gas bearings, the advantages of gas lubrication

На возможность применения воздуха в качестве смазки подшипников впервые было указано А. Хирном еще в 1854 г. Результаты первых экспериментов с воздушной смазкой опубликованы в 1897 году, а теоретических исследований – в 1913 году. Но теория и практика применения газовой смазки оформилась в самостоятельную науку лишь в конце 50-х годов. Это связано с развитием ядерной энергетики, вычислительной техники, точного приборостроения, увеличением рабочих скоростей машин.

В нашей стране С.А. Шейнбергом в 1949 году были сконструированы и испытаны образцы пяти подшипников, смазываемых воздухом, которые могли иметь техническое применение. Но в то время подшипники с газовой смазкой рассматривались скорее как технические курьёзы, а не как проблема, которая может дать удачные решения. Однако в 1955–1959 годах, в период бурного развития ядерной энергетики, обнаружились существенные преимущества подшипников с газовой смазкой в машинах, применяемых в ядерных энергетических установках. Эти подшипники оказались весьма перспективными и в некоторых других отраслях машино- и приборостроения.

В связи с этим значительно возрос интерес к опорам с газовой смазкой и в 1959 г. был созван в Вашингтоне (США) первый международный симпозиум по проблемам газовой смазки.

В мае 1965 г. в Николаеве был проведен первый Всесоюзный научный семинар по подшипникам с газовой смазкой, а 6 июня

1966 г. был проведен там же, в Николаеве второй семинар.

На этих семинарах были доложены результаты теоретических и экспериментальных работ, выполненных исследователями из различных организаций нашей страны. Семинары способствовали объединению усилий и координации работ, разрозненных до этого отдельных исследований.

Первое координационное совещание по вопросам газовой смазки состоялось в Москве в 1968 г. Семинары и совещание показали, что в нашей стране активно ведутся исследования и начинает осуществляться практическое применение подшипников с газовой смазкой.

Итоги внедрения газовых опор скольжения в технику в мировом масштабе были проведены на 2 международном симпозиуме по газовой смазке, проходившем в г. Лас-Вегас (США) в июне 1968 г., здесь впервые участвовали и выступали с докладами представители нашей страны.

В мае 1972 г. в Москве было проведено второе координационное совещание по проблемам развития газовой смазки. Совещание показало, какой широкий размах получило в нашей стране исследование и применение подшипников с газовой смазкой в различных отраслях машиностроения и приборостроения.

Основное внимание в докладах было уделено вопросам экспериментального исследования опор с газовой смазкой, общим вопросам теории газовой смазки, вопросам устойчивости ротора на опорах с газовой смазкой. В дальнейшем координационные

совещания проводились с периодичностью в 5 лет. Публикация материалов совещаний дала возможность исследователям быть в курсе всех достижений в области развития газовой смазки в нашей стране. К сожалению, в настоящее время такие совещания не проводятся.

Достоинства газовой смазки вытекают из двух основных различий в свойствах газов и жидкостей:

– газы химически стабильны в значительно более широком интервале температур, чем жидкости;

– газы по существу менее вязки, чем жидкости.

Рассмотрим подробнее преимущества газовых подшипников по сравнению с другими видами опор и их области применения.

1. Работоспособность при высоких и низких температурах.

Подшипники скольжения и качения с жидкой смазкой могут работать при относительно низких температурах. При повышении температуры качество жидкой смазки ухудшается из-за снижения ее вязкости, несущая же способность опор с газовой смазкой, как правило, повышается за счёт увеличения вязкости газов.

2. Качественные показатели опор на газовой смазке.

Подшипники скольжения и качения с жидкой смазкой малопригодны для работы в сверхбыстроходных машинах. Для газовых подшипников высокая скорость выгодна, так как приводит к увеличению их несущей способности. При этом потери мощности у них на 2–3 порядка ниже, чем у подшипников с жидкой смазкой.

Газовые опоры успешно используются в малогабаритных турбодетандерах, приборах морской и воздушной навигации, устройствах для гидростабилизации морских судов, в зубообрабатывающем и медицинском оборудовании, измерительных устройствах, космической технике и т.д.

Наиболее широкое применение газовые опоры нашли в машиностроении в шлифовальных шпинделях и сверлильных фрезерных головках.

Современные высокоскоростные и высокоточные шлифовальные, расточные и другие станки должны обеспечивать точность формы рабочих поверхностей порядка десятых долей микрометра при чистоте поверхности $R_a \leq 0,08$ мкм. Стабильное получение таких параметров в немалой степени связано с эксплуатационными качествами шпиндельных узлов металлорежущих

станков, применяемых при изготовлении деталей.

Достижение точности вращения шпинделя в пределах 0,5 мкм установленного на опорах качения, уже связано со значительными технологическими трудностями. Для этого шарикоподшипники приходится изготавливать с весьма высокой точностью.

Опыт эксплуатации шпиндельных узлов шлифовальных станков с опорами различных типов показал, что в ряде случаев применение газостатических опор более предпочтительно, поскольку такие опоры способны, из-за усредняющего эффекта газового слоя обеспечить точность вращения шпинделя равную 0,02...0,04 мкм.

Кроме этого шпиндельные узлы с газовыми опорами обладают следующими преимуществами по сравнению со шпиндельными узлами на опорах качения:

а) отсутствием металлического контакта, а, следовательно, долговечностью при неизменном качестве шлифования;

б) малым трением, обусловленным небольшой динамической вязкостью газа и, следовательно, малым тепловыделением. Это позволяет увеличить мощность, передаваемую на шлифовальный круг, исключить время для разогрева шпинделя, т.е. повысить производительность труда;

в) почти полным отсутствием вибрации;

г) возможностью балансировки шлифовального круга непосредственно на шпинделе. Также следует учесть, что большая толщина воздушного слоя (по сравнению с высотой микронеровностей поверхности шейки вала) способствует тому, что неточности изготовления шейки вала практически не влияют на точность вращения шпинделя.

Шпиндель на газостатических опорах можно считать абсолютно жестким по сравнению с жесткостью газового слоя, то есть он практически не имеет деформации в воздушном зазоре.

Первые шпиндельные головки на опорах с воздушной смазкой в нашей стране были разработаны и внедрены ЭНИМСом под руководством С.А. Шейнберга. Учеными института Машиноведения АН СССР разработаны конструкции метрологического оборудования на газовой смазке для замера чистоты поверхности, активно велись разработки в области применения газовой смазки в вычислительной технике и гироскопических устройствах.

Имея большую жесткость и высокие скорости шлифования, шпиндели на газовых опорах обеспечивают высокое качество об-

рабатываемых поверхностей, и способствуют повышению производительности труда.

Но количество видов разработанных конструкций невелико и выпуск их крайне ограничен, поэтому актуальным является вопрос замены подшипников качения на опоры с газовой смазкой, для обеспечения высокой точности обрабатываемых изделий. Во всех конструкциях ЭНИМСа применялись в качестве газостатических опор подшипники с дискретными отверстиями малых диаметров (меньше 1 мм), которые, во-первых, трудно изготавливать и, во-вторых, существует реальная опасность засорения отверстий.

В Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете разработана конструкция шпинделя внутришлифовального станка на газостатических опорах скольжения с пористыми вставками с рабочей частотой вращения 30000 мин^{-1} [2, 4]. Это позволило упростить технологию изготовления вкладышей подшипников и создать в подшипниках более устойчивый несущий слой газа, вследствие увеличения полезной площади подачи газа. Продолжением такой работы явилось создание комбинированной – газоманитной опоры [5], основы теоретических расчетов которой заложены в работах [8, 10], а результаты экспериментальных исследований освещены в работах [1, 3, 6, 9]. Комплекс выполненных исследований позволил создать опытно-промышленный образец высокоскоростного шпиндельного узла на газоманитных опорах [7].

Заметим, что опоры с газовой смазкой также успешно применяются и в качестве направляющих металлообрабатывающих станков.

3. Долговечность и надежность.

У подшипников с газовой смазкой на рабочих режимах практически отсутствует износ. Подшипник не изнашивается, если газ не содержит взвешенных твердых частиц и если они по своей природе не вызывают коррозии.

Американские ученые на втором международном симпозиуме отмечали, что турбомшины на опорах с газовой смазкой очень надежны и долговечны в работе. Так одной из первых разработок в этом направлении являлось создание американской фирмой «Дженерал Электрик» авиационного турбогенератора мощностью 60 кВт для бомбардировщика В-52.

По данным ЭНИМСа срок службы опор внутришлифовальных шпинделей на газо-

вой смазке составляет 15000–20000 часов, что превышает срок службы шпинделей на опорах качения в 3–5 раз. Поэтому для любых практических целей газовые опоры можно считать достаточно долговечными.

4. Стойкость против радиационного облучения.

В газоохлаждаемых реакторах циркуляцию рабочего тела в первом контуре создают компрессоры и вентиляторы, которые работают при высоком уровне радиации. В таких условиях большинство обычных смазок разрушается, в то время как многие газы устойчивы против радиации.

5. Отсутствие загрязнения.

Газовая смазка предотвращает загрязнение окружающей среды, что особенно важно в ядерных силовых установках. Примером турбомшины с газовыми подшипниками, в которой требуется «нулевое» загрязнение рабочего тела может служить неоновый компрессор для реактора. Установка представляет собой высокотемпературный газоохлаждаемый реактор, в котором загрязнение теплоносителя недопустимо, так как может ухудшить теплопередачу в реакторе и уменьшить срок его службы.

6. Упрощение конструкции.

По сравнению с подшипниками на жидкостной смазке газовые подшипники не требуют сложных агрегатов смазки (насосов), систем возврата смазки, системы охлаждения масла, фильтров. Кроме того, обычные уплотнения здесь оказываются непригодными, громоздкими и малоэффективными.

В отечественной и иностранной технической литературе имеются сведения о все более широком применении газовых опор в технике. Например, газовые подшипники применяются в метрологическом оборудовании для замера чистоты поверхности. В приборостроении эти подшипники нашли применение в гироскопических устройствах.

Подшипники с газовой смазкой успешно применяются в малых вентиляторах для охлаждения электронного оборудования. Газовые сферические подвесы используют в имитаторах космических условий – для имитации стыковки, маневрирования и проверки системы ориентации.

В пищевой, химической и фармацевтической промышленности, а также в бытовой технике газовые подшипники получают распространение в таких устройствах, где требуется предотвратить загрязнение продукта или окружающих предметов, снизить шум, обеспечить компактность и удобство эксплуатации. Значительное распростране-

ние газовые опоры получили в конструкциях различных бормашин.

7. Низкий уровень шума и вибрации.

Одним из важных требований, предъявляемых к ручным турбопневмошлифовальным инструментам, является защита операторов от акустических и вибрационных воздействий.

Не следует, однако, полагать, что газовые подшипники универсальны, их следует применять только там, где они совершенно необходимы, так как наряду с преимуществами они имеют и некоторые недостатки, а именно:

а) подшипники этого типа требуют высокой точности обработки;

б) для работы газостатических подшипников нужен источник газа повышенного давления;

в) в связи с небольшой величиной вязкости газа эти подшипники имеют небольшую несущую способность.

Однако исследования показывают, что эти недостатки чаще всего можно преодолеть, поэтому подшипники с газовой смазкой могут широко применяться в различных машинах и приборах, как и подшипники с жидкой смазкой.

Список литературы

1. Влияние размера магнитопровода на характеристики шпиндельного узла с газомангнитной опорой / А.В. Кос-

мынин, В.С. Щетинин, А.С. Хвостиков, А.В. Смирнов, С.С. Блинков // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12–1. – С. 129–132.

2. О результатах экспериментальной проверки расчётных характеристик высокоскоростных шпиндельных узлов металлорежущих станков с частично пористыми газостатическими опорами / А.В. Космынин, В.И. Шаломов, И.Г. Суходоев, С.В. Виноградов // Фундаментальные исследования. – 2009. – №1. – С. 32–33.

3. Стенд для исследования выходных характеристик шпиндельного узла на газомангнитных опорах / А.В. Космынин, В.С. Щетинин, Н.А. Иванова, А.С. Хвостиков, С.С. Блинков // СТИН. – 2010. – №5. – С. 8–10.

4. Космынин А.В., Шаломов В.И. Аэростатические шпиндельные опоры с частично пористой стенкой вкладыша // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 2. – С. 69–70.

5. Космынин А.В., Щетинин В.С., Виноградов С.В. Комбинированная опора шпиндельного узла // Фундаментальные исследования. – 2007. – №12–1 – С. 83–84.

6. Космынин А.В., Щетинин В.С. Влияние магнитной силы в газомангнитных подшипниках на эксплуатационные показатели высокоскоростных шпиндельных узлов металлообрабатывающего оборудования // Вестник машиностроения. – 2010. – №5. – С. 24–25.

7. Космынин А.В., Щетинин В.С., Иванова Н.А. Шпиндельные узлы на газомангнитных опорах // Фундаментальные исследования. – 2008. – №10. – С. 76.

8. Космынин А.В., Щетинин В.С. Расчет несущей способности газомангнитных опор высокоскоростных шпиндельных узлов // СТИН. – 2010. – №9. – С. 6–8.

9. Космынин А.В., Щетинин В.С. Эксплуатационные показатели высокоскоростных шпиндельных узлов металлообрабатывающего оборудования с газомангнитными опорами // Успехи современного естествознания. – 2009. – №11. – С. 69–70.

10. Щетинин В.С., Космынин А.В. Математическая модель расчета несущей способности высокоскоростного шпиндельного узла на газомангнитной опоре // Трение и смазка в машинах и механизмах. – 2010. – № 8. – С. 31–35.

УДК 332.14

О САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ БЮДЖЕТОВ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

Лабутина Л.М.*ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет
им. Т.М. Калашикова», Ижевск, e-mail: salahova666@mail.ru*

Рассматриваются вопросы, связанные с организацией децентрализованной системы финансово-бюджетных взаимоотношений в условиях «де-факто» унитарной модели государственного устройства. Более подробно изучается проблема реализации принципа самостоятельности территориальных бюджетов. Идея субсидиарности в основе функционирования бюджетной системы федеративного типа предполагает вертикальное и горизонтальное выравнивание финансово-бюджетных полномочий. При реализации бюджетной политики федеративного типа соответствующую систему финансово-бюджетных отношений следует рассматривать не как совокупность финансовых механизмов и нормативов, определяющих пропорции и параметры бюджетно-налоговых систем разных уровней, а как средство решения взаимосвязанных задач социальной, экономической и региональной политики с учетом промышленной специализации региональной экономики. Многоуровневое финансово-бюджетное регулирование, осуществляемое в федеративном государстве, объективно порождает различные противоречия, в их числе и несбалансированность федеративной бюджетной системы, которые разрешаются путем создания оптимальных форм и методов управления, регулирования и планирования.

Ключевые слова: бюджетный федерализм, суверенитет, самостоятельность, индустриальный регион, вертикальный дисбаланс, вертикальный финансовый разрыв

ABOUT INDEPENDENT BUDGET INDUSTRIAL REGIONS

Labutina L.M.*Izhevsk State Technical University. T.M. Kalashnikova, Izhevsk, e-mail: salahova666@mail.ru*

The problems associated with the organization of decentralized financial and budgetary relations in a «de facto» unitary model of government. Studied in detail the problem of implementing the principle of autonomy of territorial budgets. The idea of subsidiarity the basis of the functioning budget system of the federal type involves vertical and horizontal alignment of financial and budgetary authority. In implementing the budgetary policy of a federal type of the corresponding system of fiscal relations should not be viewed as a combination of funding mechanisms and regulations that determine the proportions and the parameters of budget and tax systems at various levels, as well as a means to address the interrelated problems of social, economic and regional policy in the light of regional industrial specialization economy. Multi-level financial and fiscal management, carried out in a federal state, which objectively gives rise to various conflicts, including unbalanced federal budget system that are resolved by creating the optimum forms and methods of management, regulation and planning.

Keywords: budgetary federalism, the sovereignty, independence, industrial region, the vertical disbalance, vertical fiscal gap

Базовым принципом, в условиях федерализма является финансовая автономия индустриального региона. Соотношение объема доходов и расходов (без внутренних оборотов) консолидированных бюджетов индустриальных регионов является одним из показателей, отражающих степень их бюджетной самостоятельности.

Вместе с тем, рассуждения о какой-либо самостоятельности вызывают ассоциации и с понятием «суверенитета». В Конституции Российской Федерации указывается на наличие суверенитета территорий РФ (гл. 1, ст. 4), и это воспринимается в отечественных научных кругах как самостоятельность, а в мировой практике как независимость государства от других государств в его внутренних делах и внешних отношениях, т. к. под суверенностью понимается «...та или иная мера самостоятельности, уровень самоуправляемости его составляющих ча-

стей» [Задорновский Б. Суверенитет и суверенность // Федерация. – 1993. – № 105. – С. 14.]. По своей сути *политический суверенитет* отличен от понятия *экономический суверенитет*, и это вытекает из того, что политическая автономия вовсе не определяет экономическую самостоятельность, она лишь создает предпосылки, которые в последующем могут обеспечить базис политической настройке.

На взгляд автора, экономический суверенитет означает наличие не независимого, а части целостного экономического пространства региональных хозяйств, и эта целостность в условиях соблюдения экономического суверенитета региона обеспечивается за счет коммуникативных связей. Региональные хозяйства как экономические субъекты могут проявлять собственную активность в пределах интегрированной, но не единообразной системы.

В определенных случаях вмешательство Федерации в дела индустриального региона допустимо по ряду объективных причин.

1. *Перераспределение.* Без вмешательства центральной власти возможна сильная мотивация для образования местных общин из индивидуумов со сходными уровнями дохода или богатства при прямом или косвенном исключении других.

2. *Внешние факторы* (иногда относимые к переливам). Действия одной общины оказывают важное воздействие на внешние факторы для других общин. В таких странах, как США, где существует широкая миграция между общинами, это особенно важно для сферы образования. Местное правительство может платить за образование, но некоторая часть выгоды может присваиваться общинами, в которых индивидуум будет жить после получения образования.

3. *Коррекция неэффективности в равновесии общественных благ.* В некоторых случаях равновесие может быть парето-неэффективным по отношению к размеру общин, уровню обеспечения и выбору общественных благ или сочетаемости индивидуумов [Якобсон Л. И. *Государственный сектор экономики: Экономическая теория и политика.* М.: ИНФРА, 2000. – С. 56].

В трактовке принципа самостоятельности бюджетов в отечественных изданиях наблюдаются некоторые неясности. Так, под самостоятельностью бюджетов понимается возможность соответствующих органов власти реализовывать собственные бюджетные полномочия и их равноправие [Бернштам Е.С. *Инвестиционная среда российских регионов: объемные и структурные изменения // Федеративные отношения и региональная социально-экономическая политика.* – 2002. – № 8.], хотя не совсем понятно, в чем выражается равноправие. Существует понимание самостоятельности бюджетов как некой необходимости в наличии способности к реализации определенного перечня бюджетных процедур у органов власти и управления¹, или же «...наделение необходимыми полномочиями по формированию собственных доходов их бюджетов» [Полищук Л. *Российская модель «переговорного федерализма» // Вопросы экономики.* – 1998. – № 6. – С. 68 – 86.]. В одном из правовых актов, в котором

в качестве основной задачи указывается обеспечение самостоятельности местного самоуправления, гарантированной Конституцией Российской Федерации, дается и такое определение: «...возможность населения и его органов местного самоуправления реально решать свои проблемы, т.е. наличие у местного самоуправления финансово-экономической базы и права самостоятельно ею распоряжаться»².

Первоначально идея самостоятельности бюджетов как следствие наличия принципа *субсидиарности*, заключался в том, что утверждение бюджета осуществляется представительными органами власти, а его исполнение – исполнительными органами власти. После перенесения центра тяжести реформирования экономики на региональный уровень: «...акценты в формулировке принципа самостоятельности перемещены в сторону обеспечения этой самостоятельности наличием собственных источников доходов и правом определять направления их использования и расходования» [Бежасев О.Г. *Межбюджетные отношения: теория и практика реформирования.* – М.: Экзамен, 2001. – С. 17. – 128 с. 24]. Практическое действие принципа субсидиарности сводится к тому, что нельзя отнимать у органа власти общности (первичного коллектива) функций, которые они в состоянии осуществлять лучше или с меньшими затратами, чем более высокий уровень властного управления. Вмешательство большей общности признается необходимым, когда только она одна оказывается способной выполнить задачу или облегчить ее выполнение на нижнем уровне.

Исполнение бюджета – это один из этапов бюджетного процесса, и сведение основополагающего принципа федерализма – самостоятельности – к юридическому праву определения исполнителя бюджета представляется неверным. Более того, под самостоятельностью бюджетов и финансовым *вертикальным выравниванием*, которое следует рассматривать как его частный случай, понимается один и тот же процесс, связанный с устранением несоответствий между расходными функциями бюджетов индустриальных регионов и поступлениями, закрепленными за данным уровнем бюджетной системы РФ.

Положительным моментом в наличии принципа «самостоятельности бюджетов

¹ Более подробно: Ильина Л.И. *Межбюджетные отношения.* Сыктывкар, 1997. – С. 5; Дадашев А.З., Черник Д.Г. *Финансовая система России.* М., 1997. – С. 144.

² ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Российская газета. 1995. 01.09.

является то, что он повышает персональную ответственность органов государственной власти и местного самоуправления за формирование и исполнение своего бюджета», но, тем не менее, регионы, в том числе и индустриальные, теряют свою экономическую, промышленную и бюджетно-финансовую самостоятельность. Такого рода вывод основан на том, что право контроля экономической элиты индустриального региона над наиболее крупными компаниями и предприятиями переходит к федеральным и иностранным корпорациям.

Самостоятельность бюджетов предполагает наличие достаточного объема бюджетных средств у органа власти индустриального региона для покрытия необходимых расходов и в тех случаях, когда заложенный в законодательном порядке принцип самостоятельности не реализуется, возникает необходимость в перераспределении доходов между уровнями бюджетной системы.

На наш взгляд, с целью повышения эффективности реализации принципа самостоятельности в финансово-бюджетной сфере необходимо:

- проведение ревизии на общегосударственном уровне с последующим выделением собственности и имущества всех уровней органов власти и управления в РФ. Пересмотр всей собственности позволит выявить номинальный и реальный экономический потенциал индустриальных регионов;
- переход от принципа децентрализации налогово-бюджетных полномочий к их централизации, т.е. индустриальные регионы должны самостоятельно определять перечень и объем тех финансово-бюджетных полномочий, которые они могут обеспечить собственными доходными источниками на основе новой методики финансовых норм и нормативов;
- представители индустриальных регионов и Федерации должны провести оценку тех бюджетных полномочий, которые передаются в ведение Федерации. Наряду с расчетами стоимости минимальной бюджетной обеспеченности необходимо определять себестоимость оказываемых субъектом объема социальных услуг. Федеральные органы власти должны мобилизовывать доходы в тех объемах, в которых они решают финансовые проблемы индустриального региона в отдельности, в этом и должна заключаться дифференцированность в подходе к каждому субъекту. Вектором направления бюджетной стратегии федерального правительства должно быть повышение экономи-

ческой самостоятельности индустриальных регионов.

Наличие в концепции бюджетного федерализма идеи о разграничении доходов и расходов индустриальных регионов имеет своей целью реализацию и обеспечение самостоятельности их бюджетов.

Проводимое разграничение доходных и расходных полномочий между органами власти разных уровней в федеративных государствах, по сути, есть распределение собственности, что в последующем и определяет их самостоятельность. Если же органы власти индустриального региона используют полученное право на то или иное благо более эффективно при прочих равных условиях, данный регион становится реальным или активным участником (одной из сторон) федеративных отношений.

Важнейшими факторами, определяющими зависимость бюджетов индустриальных регионов от финансовой помощи из федерального бюджета, структуру региональных расходов и прямых расходов Федерации на территории, а также целый ряд других показателей, являются пропорции разделения доходов и расходов между федеральными и региональными бюджетами [Грицюк Т.В. *Фискальный федерализм и межбюджетные отношения*. – М.: Финансы и статистика, 2004. – С.71. – 320 с.]. При этом считаем справедливым мнение и о том, что сохраняющаяся в современных условиях «...возможность ежегодного изменения нормативов отчислений от федеральных налогов дестимулирует региональные органы власти развивать экономическую и налоговую базу территорий» *Финансовая система и экономика / под ред. В.В. Нестерова, Н.С. Желтова. М., 2004. – С. 169. – 432 с.*

Идеальная схема функционирования бюджетной системы в условиях федерализма предполагает то, что объем доходных (или налоговых) полномочий субъектов Федерации полностью адекватен объему расходных полномочий, закрепленному за органами власти индустриального региона. Однако идеал достижим лишь теоретически, а на практике между расходными полномочиями и доходными возможностями по реализации полномочий вполне вероятен разрыв. В результате возникает *вертикальный дисбаланс*, или *вертикальный финансовый разрыв*, который необходимо покрывать за счет доходных источников, находящихся в распоряжении бюджета более высокого уровня государственной власти.

Эффективность проводимой бюджетной политики на федеральном уровне определяется исходя из достижения вертикальной интеграции между функциональными задачами органов власти индустриальных регионов и их соответствующим доходным обеспечением. Проблема в том и заключается, что распределение налоговых полномочий либо объектов налогообложения не всегда совпадает с требованием обеспечить органам власти индустриального региона доходы, необходимые для финансирования на достаточно высоком уровне отраслей промышленности, как закрепленных предметов ведения, в результате чего и возникает вертикальный дисбаланс. В условиях отсутствия собственных финансовых средств в бюджетах индустриальных регионов в тех пределах, которые обозначены бюджетным законодательством, исключаются любые рассуждения о какой-либо эффективности их использования. Считаем необходимой мерой введение в теорию государственных финансов таких понятий, как *вертикальное* и *горизонтальное* равенство налоговых обязательств регионов. Соблюдение вертикального равенства означает, что объемы налоговых поступлений, обеспечиваемые в регионах с разным уровнем налогового потенциала, следует дифференцировать в соответствии с показателем налоговой эффективности региона, т. е. придавать системе исполнения федеральных налоговых обязательств на территориях свойства прогрессивности. Горизонтальное равенство достигается в тех случаях, когда для регионов с одинаковым показателем налоговой эффективности, находящихся в одинаковом социально-экономическом положении, устанавливается равный объем налоговых отчислений по федеральным налоговым обязательствам.

Необходимо подчеркнуть, что процесс разграничения полномочий должен быть подчинен решению проблем развития промышленного производства, повышения качества и уровня предоставляемых государственных услуг гражданам, проживающим в индустриальном регионе, а не рассматриваться как самоцель.

Достижение сбалансированности бюджета индустриального региона возможен, если объем предусмотренных бюджетом

расходов будет соответствовать суммарному объему доходов бюджета и поступлений из источников финансирования его дефицита (гл. 12 в БК РФ, в которой регламентировались вопросы сбалансированности бюджетов, исключена с принятием ФЗ РФ от 05.08.2000 г. № 116-ФЗ). Следовательно, обеспечение сбалансированности бюджета рассматривается как рекомендация, а не как принцип. На наш взгляд, между понятиями «сбалансированность» бюджетов и «сбалансированность» интересов индустриальных регионов как участников межбюджетного взаимодействия существует различие. Под первым понятием следует подразумевать приведение в состояние баланса расходной и доходной части отдельного бюджета. Сбалансированность интересов бюджетов индустриальных регионов имеет место лишь тогда, когда на одну денежную единицу, передаваемую из бюджета индустриального региона в федеральный, регион получает эквивалентную пользу в виде капитальных вложений в развитие промышленности или же субсидий и субвенций. В целом, сбалансированность федеративных отношений есть главное условие достижения подлинного равноправия индустриальных регионов как субъектов Федерации и упрочнения целостности федеративного государства. Сбалансированность бюджетов индустриальных регионов и стабильность финансово-бюджетных отношений способствует обеспечению экономической стабильности.

Эффективная бюджетная политика федеративного государства должна сочетать в себе действия, основанные на рыночных и государственных механизмах регулирования, и в зависимости от решаемых задач определяется различными показателями. Достижение качественного изменения экономического состояния индустриальных регионов, независимо от уровня их финансово-бюджетной обеспеченности, возможно при адаптации приведенных факторов к базовым институтам российского государства.

Таким образом, реализация принципа *самостоятельности* означает наличие права на действия органов власти индустриальных регионов, которые совершаются в большей мере исходя и во благо собственным экономическим интересам.

УДК 332

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РЕМОНТА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ**Филимонов Е.А., Росляков В.И.***ФГБОУ ВПО СПбГУСЭ, e-mail: ctoubt@mail.ru*

В статье показано, что ремонт бытовой техники в зависимости от сложности и условий эксплуатации подразделяется на ремонт непосредственно на дому у заказчика, ремонт в мастерской. Ремонт на дому у заказчика связан с выполнением мелкого и среднего ремонта, т.е. когда ремонт технически возможен и экономически целесообразен. Ремонт в мастерской выполняется тогда, когда невозможно его выполнить в домашних условиях. Кроме того, ремонт бывает в гарантийный период и в послегарантийный периоды эксплуатации. Во всех случаях оплата за ремонт осуществляется по своим правилам,

Ключевые слова: ремонт, отказ, оплата.

A ECONOMIC QUESTIONS REPAIR THE HOME TECHNIC**Filimonov E.A., Roslaykov V.I.***FGBOU VPO SPbGUSE, e-mail: ctoubt@mail.ru*

The article is specified that the home technics repair depending on operation difficulties and conditions devised into direct repair and customers repair at service facilities. Home repair at costumers realties to low-level and middle-level repair, that is when repair is possible technically and profitable. Repair at service facilities is to be compfied when its impossible at home. Besides the repair can be within guarantee term and after-guarantee terms of operation. In every case payment for the repair iscamed on under special rules.

Keywords: repair, failure, paiment

Виды ремонтов бытовой техники

1. Ремонт бытовой техники в гарантийный период эксплуатации.

Производится ремонтными мастерскими на договорных началах с заводом-изготовителем. Порядок ремонта при этом регламентируется условиями договора и действующими положениями, инструкциями и руководством по ремонту. При гарантийном ремонте неисправные элементы заменяются на новые, поступившие с завода-изготовителя. Это связано с тем, что долговечность и работоспособность бытовой техники (БТ) после проведения гарантийного ремонта должны быть такими же, как у новой техники.

2. Послегарантийный период эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт БТ производится ремонтными предприятиями службы быта по индивидуальным заказам владельцев БТ, либо учреждений, эксплуатирующих эти БТ. Порядок выполнения и выдача заказов определяется действующими положениями Министерства бытового обслуживания. При послегарантийном ремонте отдельные элементы и узлы БТ подвергаются восстановительному ремонту. Техническая целесообразность такого ремонта определяется состоянием элемента. Например, если элемент проработал большую часть своего срока эксплуатации, то ремонтировать его нецелесообразно. Для владельца БТ восстановительный ремонт экономически более выгоден, чем замена вышедшего из строя узла на новый. Осо-

бенно это касается ремонта холодильного агрегата, который состоит из несколько дорогостоящих элементов: электродвигателя, компрессора, испарителя и конденсатора, соединенных неразъемным способом. Если ограничиться заменой поврежденного элемента, а не всего холодильного агрегата, то стоимость ремонта снизится в 2–3 раза. Замена холодильного агрегата, у которого вышел из строя один элемент, на новый может быть технически оправдана и экономически выгодна лишь в крайнем случае, когда работоспособность остальных элементов неудовлетворительна. Следует отметить, что гарантийные обязательства заводоизготовителей довольно высоки. Поэтому в течение 3-х лет со дня покупки бесплатно устраняются отказы всех элементов БТ.

Обобщенная схема технологического процесса (ТП) ремонта бытовых машин и приборов включает следующие этапы: организацию приема заявок на ремонт, выполнение ремонта, хранение и выдача отремонтированных БТ. Все эти виды действий направлены на обеспечение максимальных удобств для заказчиков и давать минимальные затраты по стоимости и по времени [3, с. 40].

1 этап. Организация приема заявок на ремонт.

1.1. Организация приема заявок на ремонт БТ при ремонте БТ на дому у заказчика. Прием заявки на ремонт осуществляется по телефону или непосредственно от заказчика, прибывшего в мастерскую. При этом оформляется бланк заказа, в котором указы-

вается: фамилия, телефон, адрес с указанием кода двери заказчика, тип неисправной техники, признак неисправности (со слов заказчика), согласовывается с заказчиком дата прибытия мастера на ремонт и указывается стоимость дефектации БТ, дата приема заказа.

1.2. Организация приема заявок на ремонт БТ при ремонте в мастерской. Заказчик привозит технику в мастерскую, которая принимается и при этом оформляется приемная квитанция.

В квитанции указываются следующие сведения: дата приема БТ, фамилия, телефон, адрес заказчика, тип БТ и его состав-

ные элементы с указанием цвета изделия, его внешний вид, проставляется процент износа техники (амортизация), записывается признак неисправности (со слов заказчика), ориентировочно указывается дата выполнения заказа, указывается стоимость дефектации техники, росписи заказчика и приемщицы. Квитанция выписывается в двух экземплярах: один экземпляр отдается заказчику, а другой остается в мастерской и находится вместе с техникой. При оплате заказчиком дефектации выписывается квитанция БО-3 в трех экземплярах, один экземпляр из которых дается заказчику.

ООО «Блеск» 197110, Санкт – Петербург, Чкаловский , 5/35 Тел.235-58-29, 235-52-10	Дата приема _____ Дата получения _____
ПРИЕМНАЯ КВИТАНЦИЯ	
Фамилия заказчика _____ тел. _____	
Адрес _____	
Изделие _____ цвет _____	
Внешний вид _____ %износа _____	
Оплата при получении заказа _____	
Примечание: стоимость дефектации _____	
Сдал _____	Принял _____

Следует отметить важность оформления указанных документов

Бланк заказа и приемная квитанция являются юридическими документами. Они равносильны договору, заключенному между заказчиком и исполнителем на ремонт БТ. После оформления бланка заказа и приемной квитанции на ремонт основные сведения с них заносятся в журнал поступления заявок, в котором, кроме основных сведений, указываются фамилии мастеров,

2 этап. Выполнение ремонта БТ.

2.1. Выполнение ремонта на дому у заказчика. Мастер, получив бланк заказа на ремонт БТ, выполняет следующее: оценивает техническое состояние БТ по признаку, описываемому заказчиком (при необходимости по телефону уточняет у заказчика характер неисправности, дату и время прибытия), определяет необходимый инструмент для ремонта и необходимые запасные части. Прибыв в назначенное время к заказчику, мастер производит дефектацию БТ, определяет вид

отказа и способ устранения неисправности, объявляет стоимость ремонта БТ в соответствии с прейскурантом цен:

$$C_p = C_d + C_{\text{раб}} \quad (1)$$

где C_p – стоимость ремонта; C_d – стоимость детали; $C_{\text{раб}}$ – стоимость работы. При согласии заказчика на ремонт, мастер восстанавливает работоспособность БТ путем замены неисправной детали на исправную, проверяет в присутствии заказчика БТ на функционирование и передает БТ заказчику. Приняв технику, заказчик оплачивает мастеру за ремонт техники, а мастер выписывает заказчику гарантийный талон на замененный элемент с указанием срока гарантии (от 1 до 6 месяцев) и выписывает квитанцию БО-3 на получение денег. При несогласии заказчика на ремонт БТ (из-за большой стоимости, отсутствия денег или по другой причине) заказчик оплачивает мастеру стоимость дефектации и договаривается о других сроках исполнения ремонта.

2.2. Выполнение ремонта в мастерской. Мастер, получив приемную квитанцию на ремонт, производит: осмотр неисправной БТ с записью всех повреждений и недостатков; дефектацию БТ и определяет способ устранения отказа; определяет стоимость ремонта в соответствии с формулой (1) и сообщает об этом заказчику. При согласии заказчика на ремонт мастер производит восстановление работоспособности БТ, проводит контроль функционирования БТ и сообщает по телефону о готовности БТ. По прибытии заказчика в мастерскую ему демонстрируется работоспособность отремонтированной техники. После оплаты заказчиком стоимости ремонта выписывается

гарантийный талон на замененную деталь с указанием срока гарантии (от 1 до 6 месяцев), выписывается квитанция БО-3 об оплате стоимости ремонта, один экземпляр которой выдается заказчику.

В обоих случаях ремонта БТ при возникновении повторных неисправностей отремонтированной детали в период гарантийного срока ремонт осуществляется бесплатно.

Список литературы

1. Лепаев Д.А. Справочник Ремонт бытовых холодильников. – М.: Легпромбытиздат, 1989.
2. Фильшин Б.З. Ремонт, наладка и испытание приборов бытового назначения. – М.: Машиностроение, 1988.
3. Филимонов Е.А. Ремонт и сервисное обслуживание бытовых машин и приборов. Часть 1. Бытовые холодильники: учебное пособие. – СПб., 2008.

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 направлятельном 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 А4 формата (1 страница – 2000 знаков), 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**¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского Минздрава 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), зарегистрированное 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**¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov 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 (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Список литературы

Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и приставных 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, № 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. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. 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.У. 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.], 2005-2007. – 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.asp?nomers=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 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810900001444049
Банк получателя ИНН 7744000302	БИК	04455700
Дополнительный офис «Отделение «На Новопесчаной» ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва	Сч. №	30101810200000000700

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, (8412)-561769,
(8412)-304108, (8452)-534116
(8412)-564347
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**

№ 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 Российской 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 политехническая 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. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

✂

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ Форма № ПД-4	
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5836621480	40702810900001444049
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Дополнительный офис «Отделение «На Новопесчаной»	
	ЗАО «Райффайзенбанк» г.Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 04455700	30101810200000000700
	КПП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал « _____ »	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. _____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.
	Итого _____ руб. _____ коп.	« _____ » _____ 201__ г.
	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	

Квитанция	СБЕРБАНК РОССИИ Форма № ПД-4	
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5836621480	40702810900001444049
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	Дополнительный офис «Отделение «На Новопесчаной»	
	ЗАО «Райффайзенбанк» г.Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 04455700	30101810200000000700
	КПП 583601001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
	Адрес плательщика _____	
	Подписка на журнал « _____ »	
	(наименование платежа)	
	Сумма платежа _____ руб. _____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.
	Итого _____ руб. _____ коп.	« _____ » _____ 201__ г.
	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 841-2-56-17-69 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, ФАКС	

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	
ФИО полностью первого автора 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: 841-2-56-17-69.

По запросу (факс 841-2-56-17-69, 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 – производитель продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических 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 РАЕ 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 Академия Естествознания.

E-mail: stukova@rae.ru
edition@rae.ru