АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

№ 9 2014
Часть 2
научно-теоретический журнал

Импакт фактор РИНЦ – 0,3

ISSN 1681-7494

Журнал основан в 2001 г.

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов

Ответственный секретарь
к.м.н. Н.Ю. Стукова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Курзанов А.Н. (Россия)
Романцов М.Г. (Россия)
Дивоча В. (Украина)
Кочарян Г. (Армения)
Сломский В. (Польша)
Осик Ю. (Казахстан)

EDITOR
Mikhail Ledvanov (Russia)

Senior Director and Publisher
Natalia Stukova

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

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» **18+**

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

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

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41
Факс (845-2)- 47-76-77
E-mail: edition@rae.ru
Зав. редакцией Н.И. Нефёдова (105037, г. Москва, а/я 47)
Техническое редактирование и верстка Е.Н. Доронкиной

Подписано в печать 20.08.2014.

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

Формат 60x90 1/8
Типография Академии Естествознания
Способ печати – оперативный
Усл. печ. л. 24,7
Тираж 1000 экз.
Заказ УСЕ/9-2014

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские науки

ИЗУЧЕНИЕ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА СТУДЕНТОВ
Дадыкина А.В., Ткачук В.Е., Денисенко М.А. 9

ПРИМЕНЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО И КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕМОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ
Криштоп В.В., Пахрова О.А. 11

АКУСТИЧЕСКАЯ РЕФЛЕКТОИМПЕДАНСОМЕТРИЯ – НОВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
Липовко П.О. 17

ВОЗМОЖНОСТИ НЕПРЯМОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДЕНСИТОМЕТРИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ РЕНТГЕНОГРАММ В ОЦЕНКЕ ГОНАРТРОЗА
Осипова Е.В., Чегуров О.К., Матвеева Е.Л., Гасанова А.Г. 23

ОРГАНОСПЕЦИФИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРНЫЕ СВОЙСТВА АЛКОГОЛЬДЕГИДРОГЕНАЗЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ
Соловьева А.Г. 28

УДЕЛЬНАЯ ДЕФОРМИРУЮЩАЯ ТВЕРДОСТЬ ТАБЛЕТОК – ЕЩЕ ОДИН ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВ
Ураков А.Л., Решетников А.П. 33

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗДАТЕЛЬСКИХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ НАУКЕ, ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ
Чиженкова Р.А. 38

Биологические науки

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОГО СТАТУСА НА ПИТЬЕВОЕ ЗАРАЖЕНИЕ У КРЫС
Иванов Д.Г., Семёнов Н.А. 43

ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ AGRIMONIA ASIATICA ZUS., ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА
Калиева А.Н., Дюскалиева Г.У. 48

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛЬНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЫ
Немерешина О.Н., Гусев Н.Ф., Петрова Г.В. 52

ТОПОГРАФИЯ КРАНИАЛЬНЫХ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФОУЗЛОВ У ДЕГУ
Петренко В.М. 56

ЗАЩИТНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ ВОЗДУХОНОСНЫХ И РЕСПИРАТОРНЫХ ОТДЕЛОВ ЛЕГКИХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНОЙ ДОЗЫ СИГАРЕТНОГО ДЫМА
Сапаров К. 59

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОТОНОВ И СООБЩЕСТВ, ОТРАЖАЮЩИХ ПАРАГЕНЕЗ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА
Сизых А.П. 64

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕЛЕЗЕНКИ И ТИМУСА КРЫСЯТ, РОДИВШИХСЯ ОТ СПЛЕНЭКТОМИРОВАННЫХ КРЫС-САМОК
Стручко Г.Ю., Меркулова Л.М., Кострова О.Ю., Михайлова М.Н., Драндрова Е.Г., Арлашкина О.М. 70

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭКСТРАКТОВ ЛИСТЬЕВ БАЗИЛИКА И БУТОНА ГВОЗДИКИ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Шингисов А.У., Уразбаева К.А., Тасполтаева А.Р., Мусаева С.А., Кобжасарова З.И. 73

Геолого-минералогические науки

ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ КОШРАБАДСКОГО ИНТРУЗИВА ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЛЯ ЗАРМИТАН (ЗАПАДНЫЙ УЗБЕКИСТАН)
Гусев А.И. 78

ГЕОХИМИЯ И ПЕТРОЛОГИЯ СУБВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ КОРГОНСКОГО ШТОКА ГОРНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И. 84

ПЕТРОЛОГИЯ И ОРУДЕНЕНИЕ БЕХТЕМИРСКОГО ГАББРО-КЛИНОПИРОКСЕНИТОВОГО КОМПЛЕКСА САЛАИРА
Гусев А.И. 90

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРЗИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ ГОРНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И. 96

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ ЖИДКОЙ И ТВЕРДЫХ ФАЗ ВОДЫ ОЗЕРА ДОРОНИНСКОЕ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) В СВЯЗИ С ОБРАЗОВАНИЕМ СОЛЕЙ НА ЕГО ЛЬДУ
Замана Л.В. 101

ОСНОВНЫЕ ВОДОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПЕРМСКОГО ПРИКАМЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
Копылов И.С. 105

Науки о Земле

СЕЙСМИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ И СЕЙСМОГРАММЫ
Мишин С.В. 111

УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ^{40}K, ^{226}RA, ^{232}TH В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОДАХ ДАХОВСКОГО ПОДНЯТИЯ (БОЛЬШОЙ КАВКАЗ)
Попов Ю.В., Бураева Е.А., Цицуашвили Р.А. 115

Сельскохозяйственные науки

АГРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПАХОТНЫХ ПОЧВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Корнейко Н.И. 120

АГРОЛАНДШАФТЫ ПОВОЛЖЬЯ И МЕРЫ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ИХ ПЛОДОРОДИЯ
Чурсин А.И., Маньшина Н.А. 125

Химические науки

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛОЖНЫХ МАНГАНИТОВ
Матаев М.М., Нукетаева Д.Ж., Абдраймова М.Р., Нурбекова М.А., Турсинова Ж.И. 129

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТОВ НА УРОКАХ ХИМИИ КАК СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ГИМНАЗИИ
Родионова Н.И. 133

Технические науки

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА РЫЧАЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
Бейсембаев К.М., Мендикенов К.К., Шманов М.Н., Зверев Н.А., Есмагамбетов А.Б., Разов И.О. 137

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ И ИХ СВОЙСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ БРОНЕЗАЩИТЫ
Мыльников В.В., Абросимов А.А., Романов И.Д., Романов А.Д. 143

Экономические науки

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СФЕРЫ
Ерниязова Ж.Н., Калмакова Ж.А., Утегенова К.А. 148

РЕФЛЕКСИЯ И ИННОВАЦИЯ КАК НЕОБХОДИМЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ
Крылова Н.П. 153

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНИЦИАТИВНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ НАУКЕ, ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ
Чиженкова Р.А. 155

Юридические науки

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ОСНОВАНИЙ ВОЗВРАЩЕНИЯ И ОТКАЗА В ПРИНЯТИИ СУДОМ ЗАЯВЛЕНИЯ О ВЫНЕСЕНИИ СУДЕБНОГО ПРИКАЗА
Синцов Г.В. 159

Экологические технологии

МОНИТОРИНГ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАИНИРОВАННЫХ СОРТОВ КАПУСТЫ И МОРКОВИ НА СТАДИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА
Кенжеева Ж.К., Дюскалиева Г.У., Велямов М.Т., Байбекова Т.К. 162

Экология и здоровье населения

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
Татина Е.С., Есильбаева Б.Т., Кислицкая В.Н., Ибраева Л.К., Султанов Б.Ж., Досмагамбетова Р.С. 167

Экология и рациональное природопользование

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
Дмитриков В.П., Дудников И.А. 170

Исторические науки

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАЗАХСТАНА В КОНЦЕ 19 ВЕКА (115-ЛЕТИЮ ПЕРВОГО ФОНТАНА НЕФТИ В КАЗАХСТАНЕ)
Бердыгужин Л.Б., Мендигереев К.Б., Бозахаева Г.К., Мукашева А. 173

Педагогические науки

К ВОПРОСУ О СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Дегтерев В.А. 175

Филологические науки

АФИКСОИДНОЕ СЛОВООБРАЗОВАНИЕ В НАХСКИХ ЯЗЫКАХ
Сулейбанова М.У. 181

Философские науки

ВРЕМЯ И СОБЫТИЕ
Соломин В.Г., Соломина О.Е. 184

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Педагогические науки

ЛОГИЧЕСКИЙ ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ В РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС
Бакланова С.Л. 188

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 189
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ 197

CONTENTS

Medical sciences

STUDYING OF HYGIENE OF THE ORAL CAVITY OF STUDENTS
Dadykina A.V., Tkachuk V.E., Denisenko M.A. 9

USE OF THE CLAUSTER AND CORRELATION ANALISIS TO ESTIMATE HEMORHEOLOGICAL INDICATORS IN ESSENTIAL HYPERTENSION PATIENTS
Chrishtop V.V., Pahrova O.A. 11

THE ACOUSTICAL REFLECTOIMPEDANCEMETRY – NEW INFORMATION BIOMEDICAL TECHNOLOGY
Lipovko P.O. 17

THE POTENTIAL OF INDIRECT COMPUTED DENSITOMETRY OF X-RAY IMAGES IN GONARTHROSIS ASSESSMENT
Osipova E.V., Chegurov O.K., Matveeva E.L., Gasanova A.G. 23

ORGAN-SPECIFIC REGULATORY PROPERTIES OF ALCOHOL DEHYDROGENASE IN EXPERIMENTAL THERMAL LNJURY
Soloveva A.G. 28

SPECIFIC DEFORMING HARDNESS OF TABLETS – ANOTHER INDICATOR OF THE QUALITY OF MEDICINES
Urakov A.L., Reshetnikov A.P. 33

BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF PUBLISHING SCIENTIFIC PROJECTS ON BIOLOGY AND MEDICAL SCIENCE, SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS
Chizhenkova R.A. 38

Biological sciences

THE SOCIAL STATUS EFFECT ON RAT DRINKING CONTAGIOUS BEHAVIOR
Ivanov D.G., Semenov A.N. 43

STUDY OF ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF VEGETATIVE ORGANS AGRIMONIA ASIATICA ZUS., GROWING IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN
Kaliyeva A.N., Dyuskalieva G.U. 48

ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF ORDINARY TOADFLAX TECHNOGENIC ZONE
Nemereshina O.N., Gusev N.F., Petrova G.V. 52

TOPOGRAPHY OF CRANIAL MESENTERIC LYMPH NODES IN DEGUS
Petrenko V.M. 56

PROTECTIVE AND ADAPTIVE REACTIONS OF AERIFEROUS AND RESPIRATORY PARTS OF LUNGS AT INFLUENCE OF VARIOUS DOSE OF THE CIGARETTE SMOKE
Saparov K. 59

THE PRESENT TENDENCY DEVELOPMENT OF THE ECOTONES AND THE COMMUNITIES REFLECTION THE PARAGENESE IN THE VEGETATION STRUCTURE OF THE BAIKAL
Sizykh A.P. 64

MORPHOFUNCTIONAL CHANGES OF THE SPLEEN AND THYMUS RATS BORN TO FEMALE RATS AFTER REMOVAL OF THE SPLEEN
Struchko G.Yu., Merkulova L.M., Kostrova O.YU., Mikhaylova M.N., Drandrova E.G., Arlashkina O.M. 70

RESEARCH OF THE EXTRACTS OF BASIL LEAVES AND FLOWER BUDS OF CLOVE, GROWING IN THE SOUTH KAZAKHSTAN REGION
Shingisov A.U., Urazbayeva K.A., Taspoltaeva A.R., Mussaeva S.A., Kobzhasarova Z.I. 73

Geological-mineralogical sciences

PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF KOSHRABADSKII INTRUSIVE OF GOLD FIELD ZARMITAN (WEST UZBEKISTAN)
Gusev A.I. 78

GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY OF SUBVULCANIC FORNATIONS KORGONSKII STOCK MOUNTAIN ALTAI
Gusev A.I. 84

PETROLOGY AND ORE MINERALIZATION OF BECHTEMIRSKII GABBRO-CLINOPYROXENITIC COMPLEX OF SALAIR
Gusev A.I. 90

GEOCHEMICAL PECULIARITIES OF GOLD ORE MINERALIZATION OF MURZINSKOE ORE FIELD OF MOUNTAIN ALTAI
Gusev A.I. 96

ISOTOPIC COMPOSITION OF THE LIQUID AND SOLID PHASES WATER LAKE DORONINSKOE (EASTERN TRANSBAIKALIA) IN CONNECTION WITH THE FORMATION OF SALTS AT ITS ICE
Zamana L.V. 101

BASIC AQUIFERS PERM PRIKAMYE AND PROSPECTS OF THEIR USE FOR WATER SUPPLY
Kopylov I.S. 105

Earth sciences

SEISMIC EVENTS AND SEISMOGRAMS
Mishin S.V. 111

SPECIFIC ACTIVITY OF ^{40}K, ^{226}RA, ^{232}TH IN CRYSTALLINE ROCKS OF DAKHOVSKOE UPLIFT (BIG CAUCASUS)
Popov Y.V., Buraeva E.A., Tsitsuashvili R.A. 115

Agricultural sciences

AGROCHEMICAL STATE OF ARABLE SOILS OF BELGOROD REGION
Korneyko N.I. 120

AGROLANDSCAPES POVOLZHYA AND REMEDIATION OF SOIL FERTILITY
Chursin A.I., Manshina N.A. 125

Chemical sciences

RADIOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF COMPLEX MANGANATES
Mataev M.M., Nuketaeva D.Zh., Abdraymova M.R., Nurbekova M.A., Tursinova J.I. 129

USE OF TESTS AT CHEMISTRY LESSONS AS DIAGNOSTIC AIDS OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS OF PUPILS OF THE GYMNASIUM
Rodionova N.I. 133

Technical sciences

FEATURES OF CALCULATION OF LEVER DESIGNS FOR NEW TECHNOLOGIES OF PRODUCTION OF SHEETED FIELDS
Beysembayev K.M., Mendikenov K.K., Shmanov M.N., Zverev N.A., Esmagambetov A., Razov I.O. 137

THE ANALISIS OF MATERIALS AND THEIR PROPERTIES APPLIED TO MEANS INDIVIDUAL ARMORED PROTECTION
Mylnikov V.V., Abrosimov A.A., Romanov I.D., Romanov A.D. 143

Economic sciences

QUESTIONS TO IMPROVE THE FUNCTIONING OF THE WATER SECTOR
Erniyazova Zh.N., Kalmakova Zh. A., Utegenova K.A. 148

REFLECTION AND INNOVATION AS ESSENSIAL PARTS OF MORDERN HR MANAGEMENT STUDENTS' TRAINING
Krylova N.P. 153

BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF INITIATIVE SCIENTIFIC PROJECTS ON BIOLOGY AND MEDICAL SCIENCE, SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS
Chizhenkova R.A. 155

Legal sciences

TO A QUESTION OF CHANGE OF BASES OF RETURN AND REFUSAL IN ACCEPTANCE BY COURT OF THE STATEMENT FOR PRONOUNCEMENT OF THE ORDER OF COURT
Sintsov G.V. 159

Ecological technologies

MONITORING THE CHEMICAL OF POLLUTION STATE PERMITTED CULTIVARS CABBAGE AND CARROTS OF GROWING ON STAGES IN THE SOUTHERN REGION OF KAZAKHSTAN
Kenzheyeva Zh.K., Duskalieva G.U., Velyamov M.T., Baybekova T.K. *162*

Ecology and population health

ACTUALL RESEARCH OF POPULATION HEALTH STATE IN ARAL SEA AREA AT MODERN CONDITIONS
Tatina E.S., Esilbaeva B.T., Kislitskaya V.N., Ibraeva L.K., Kultanov B.Zh., Dosmagambetova R.S. *167*

Ecological and conservancy

EXPERT SYSTEMS AS COMPONENT PART OF ECOLOGICAL MONITORING
Dmitrikov V.P., Dudnikov I.A. *170*

Historical sciences

KAZAKHSTAN'S OIL INDUSTRY IN THE 19TH CENTURY (115-ANNIVERSARY OF THE FIRST OIL GUSHER IN KAZAKHSTAN)
Berdyguzhin L.B., Mendigereev C.B., Bozahaeva G.K., Mukasheva A. *173*

Pedagogical sciences

THE QUESTION OF THE SYSTEM OF CONTINUING EDUCATION
Degterev V.A. *175*

Philological sciences

AFIKSOIDNY WORD FORMATION IN THE NAKHSKIKH LANGUAGES
Suleybanova M.U. *181*

Philosophical sciences

TIME AND EVENT
Solomin V.G., Solomina O.Ye. *184*

SHORT REPORTS *188*

УДК 616.31-083

ИЗУЧЕНИЕ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА СТУДЕНТОВ

[1]Дадыкина А.В., [1]Ткачук В.Е., [2]Денисенко М.А.

[1]ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград, e-mail: studentstom@rambler.ru

[2]МОУ СОШ 44, Волгоград

Проведено изучение знаний студентов о правилах индивидуальной гигиены полости рта, предметах и средствах гигиены полости рта. Исследование проводилось с помощью анонимного анкетирования 68 студентов г.Волгограда в возрасте 18-21 года.

Ключевые слова: гигиена полости рта, стоматологическое здоровье, зубная паста, зубная щетка.

STUDYING OF HYGIENE OF THE ORAL CAVITY OF STUDENTS

[1] Dadykina A.V., [1]Tkachuk V.E., [2]Denisenko M.A.

[1]GBOU VPO "The Volgograd state medical university", Volgograd, e-mail: studentstom@rambler.ru

[2]MOU HES 44, Volgograd

Studying of knowledge of students about rules of individual hygiene of an oral cavity, subjects and means of hygiene of an oral cavity is carried out. Research was conducted by means of anonymous questioning of 68 students Volgograd at the age of 18-21.

Keywords: hygiene of an oral cavity, stomatologic health, toothpaste, toothbrush.

Стоматологическое здоровье людей вообще, и студентов, в частности является важной проблемой современного общества [3,4,6].

Индивидуальная гигиена полости рта являет основным компонентом профилактики стоматологических заболеваний и основным показателем стоматологического здоровья населения [2]. Ежедневный уход за полостью рта с помощью специализированных средств гигиены, таких как зубные щетки, зубные пасты, эликсиры, ополаскиватели позволяет сохранять здоровье полости рта и предупреждать развитие заболеваний твердых тканей, тканей пародонта. Качество оказываемой стоматологической помощи улучшается с каждым годом [1,5]. Однако важной составляющей в стоматологическом здоровье современного человека являются знания, направленные на укрепление своего здоровья.

Материал и методы

Исследование проводилось с помощью анонимного анкетирования 64 студентов в возрасте 18-21 года. Вопросы в анкете были распределены следующим образом:

1 блок вопросов о правилах чистки зубов

2 блок вопросов о применяемых зубных щетках и пастах

Результаты и их исследование

При подведении и итогов анкетирования выявлены следующие данные. Первый блок вопросов показал, что правила чистки зубов знают 92% студентов, однако не все придерживаются этих правил. Зубы чистят 2 раза в день 78%, 3 раза 2%, 1 раз в день 21% студентов. После завтрака чистят зубы 88% опрошенных. Соблюдают время чистки зубов чуть более половины анкетируемых 56%. Полоскание полости рта водой после каждого приема пищи проводило 42% опрошенных.

Во втором блоке вопросов выявил следующие результаты. У 88% опрошенных зубная щетка средней степени жесткости, 10% покупают жесткие щетки, и 2% предпочитают использовать щетки с мягкой щетиной. По материалу щетины все 100% респондентов пользуются зубной щеткой из синтетических материалов. По форме рабочей части 26% студентов выбирают прямую зубную щетку (щетина подрезана ровным рядом), 41% конусообразные, то есть щетинки подрезаны пучками в виде конусов и 33% вогнутые, щетинки ниже в центре и выше по краям щетки. Срок службы зубной щетки указали правильно 87% опрошенных, 13% указали срок службы щетки от полугода до года. Анализ ответов на вопрос о хранении зубной щетки показал, что 93% анкетируемых хранят щетку в сухом стакане рабочей частью вверх, из них у 76% стакан общий для всей семьи. У 5% она лежит на полке и 2% указали, что хранят щетку в футляре.

Вопросы о зубной пасте были следующие. Ваша зубная паста рекомендована Вам врачом-стоматологом? Утвердительно ответили 45% студентов. Выбираем зубную

пасту сами 51%, 4% опрошенных ориентируются на советы знакомых. Зубная паста в 94% случаев приобретается в магазинах, в 6% в аптеках. Читают состав зубных паст на упаковке при покупке 32% респондентов, не читают 68%. Большая часть анкетируемых 69% предпочитали отбеливающие зубные пасты, 38% пасты с противокариозным эффектом и 13% покупают бренд.

Таким образом, основываясь на полученных данных возможно сделать вывод, что знания студентов правилах индивидуальной гигиены полости рта. То есть необходимо проведение бесед, уроков о необходимости профессиональной гигиены полости рта, о предметах и средствах гигиены полости рта, о заболеваниях твердых тканей зубов и пародонта для формирования правильного понимания важности этого вопроса у студентов.

Список литературы

1.Афанасьева О.Ю., Малюков А.В., Максютин И.А., Сербин А.С., Алешанов К.А. Роль и проблемы внедрения медицинских стандартов в стоматологии / О.Ю.Афанасьева, А.В. Малюков, И.А. Максютин, А.С. Сербин, К.А. Алешанов // Медицинский алфавит. – 2012. – Т. 4, № 19. – С. 3-5.

2. Деревянченко С.П., Денисенко Л.Н., Колесова Т.В. Роль семьи в формировании привычек, имеющих отношение к здоровью полости рта / С.П. Деревянченко, Л.Н. Денисенко, Т.В. Колесова // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – Т. 14, № 2. – С. 146.

3. Крюкова А.В., Осипов А.Е., Денисенко Л.Н. Стоматологическое здоровье студентов / А.В. Крюкова, А.Е. Осипов, Л.Н. Денисенко // Успехи современного естествознания – 2013. – № 9. – С. 54.

4. Масумова В.В., Булкина Н.В., Савина Е.А., Глыбочко А.П. Изучение стоматологического статуса, качества индивидуальной гигиены полости рта и уровня оказания стоматологической помощи у студентов города Саратова и Саратовской области / В.В. Масумова, Н.В. Булкина, Е.А. Савина, А.П. Глыбочко // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2009. – Т. 5, № 1. – С. 90-92.

5. Михальченко Д.В., Фирсова И.В. Региональные особенности потребления медицинских услуг в учреждениях различных форм собственности / Д.В. Михальченко, И.В. Фирсова // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. –Т. 8, № 1. – С. 28-31.

6. Цырюльникова А.А., Крюкова А.В., Денисенко Л.Н. Стоматологический статус студентов / А.А. Цырюльникова, А.В. Крюкова, Л.Н. Денисенко // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 6. – С. 120-121.

УДК 612.135

ПРИМЕНЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО И КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ГЕМОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Криштоп В.В., Пахрова О.А.

ГБОУ ВПО ИвГМА Минздрава России, Иваново, e-mail: chrishtop@isma.ivanovo.ru

Проведен анализ взаимосвязи гемореологических характеристик больных эссенциальной артериальной гипертензией и группы контроля. При помощи кластерного и корреляционного анализа были выявлены два варианта гемореологических перестроек, возникающих на фоне эссенциальной артериальной гипертензии, сопровождающихся разным сочетанием компенсаторных процессов. Определены функциональные взаимосвязи и гемореологические маркеры, характеризующие каждый вариант адаптации.

Ключевые слова: варианты адаптации, реология крови, кластерный анализ, корреляционный анализ, эссенциальная артериальная гипертония.

USE OF THE CLAUSTER AND CORRELATION ANALISIS TO ESTIMATE HEMORHEOLOGICAL INDICATORS IN ESSENTIAL HYPERTENSION PATIENTS

Chrishtop V.V., Pahrova O.A.

Ivanovo State Medical Academy (ISMA), Ivanovo, e-mail: chrishtop@isma.ivanovo.ru

The analysis of the relationship hemorheological characteristics of essential hypertension patients and the control group. Using cluster and correlation analysis identified two variants hemorheological rearrangements occurring on the background of essential hypertension, involving different combinations of compensatory processes. Defined functional relationships and rheological markers characterizing each type of adaptation.

Keywords: adaptation options, blood rheology, cluster analysis, correlation analysis, essential hypertension.

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) и дислипопротеидемия признаны ведущими факторами риска заболеваний сердечно-сосудистой системы [10]. Полифакториальность, половая, возрастная, этническая специфика заболевания и ряд других факторов позволяют говорить об индивидуальной склонности к артериальной гипертензии, на основе которой происходит выделение групп риска заболевания [8], а многочисленные исследования гемореологии о ее важной роли в формировании данной патологии [1]. Кластерный анализ является статистическим методом позволяющим выявить однородные группы, объединенные внутренней общностью изучаемых параметров [3], что на наш взгляд может обеспечить выявление таких факторов риска в рамках системы параметров реологии крови.

Цель исследования выявить варианты адаптивных изменения показателей микро- и макрореологии крови у пациентов с эссенциальной артериальной гипертонией

Материал и методы исследования

Для решения поставленных задач в клинике ИвГМА им. проф. Е. М. Бурцева и ГУЗ «Кардиологический диспансер» обследовано 105 человек больных эссенциальной артериальной гипертензии 1 и 2 степени (37,14% мужчин и 62,86% женщин), в возрасте от 18 до 61 года (средний возраст – 44,12 ± 9,0 года). Контрольную группу (группа К) составили 44 практически здоровых пациента (72,7% женщин и 27,3% мужчин) в возрасте от 21 до 59 лет (средний возраст – 40,78±1,84 года). Продолжительность артериальной гипертонии в среднем составила 6 ± 2,6 года.

Наличие и степень АГ определяли в соответствии с рекомендациями ВНОК «Диагностика и лечение артериальной гипертонии» (2008). Больные включались в исследование при наличии стабильной АГ и отсутствии регулярной гипотензивной терапии. Критерии исключения: симптоматическая АГ, наличие поражений органов-мишеней и ассоциированных клинических состояний, ожирение, сахарный диабет, острые и обострения хронических заболеваний внутренних органов. АГ 1 степени была выявлена у 64 пациентов, АГ 2 степени имелась у 41 больных. Исследование было одобрено этическим комитетом ИвГМА.

Забор крови для исследования реологических свойств проводился из кубитальной вены утром, натощак, после 12-часового голодания, в качестве антикоагулянта использовался 3,8% раствор цитрата натрия в соотношении 1:9.

Регистрацию вязкостных характеристик цельной крови и плазмы проводили на ротационном вискозиметре «конус-конус» АКР-2 при постоянной температуре +37,0 ± 0,1°С на скоростях сдвига от 10 до 200 $с^{-1}$. Определяли содержание гемоглобина и показатель гематокрита стандартными методами.

Процесс сборки линейных агрегатов оценивали с помощью автоматического агрегометра эритроцитов типа МА1 («Myrenne», Германия), разработанного на основе метода H. Schmid-Schonbein, 1990. Степень агрегации определялась через 5 и 10 секунд после остановки (М5 и М10) и при низкой скорости сдвига 3 $с^{-1}$ (М15 и М110). Медленный процесс агрегации

эритроцитов, связанный с формированием крупных многомерных образований определяли оптическим методом, рекомендованным для использования комитетом экспертов ВОС по стандартизации в гематологии и ICSH (2009), с вычислением среднего размера агрегата (СРА), показателя агрегации (ПА) и процента неагрегированных эритроцитов (ПНА).

Деформируемость эритроцитов изучали фильтрационным методом с использованием автоматического прибора ИДА-4. В качестве показателя деформируемости эритроцитов использовался индекс ригидности (ИР):

$$ИР = (ts – tb) \times 100 / tb \times Ht;$$

где ts – время прохождения через фильтр 250 мкм суспензии эритроцитов; tb – усредненное время прохождения через фильтр 250 мкм ресуспендирующего раствора; Ht – значение гематокрита суспензии в процентах.

Для оценки структурно-функциональных свойств мембраны эритроцитов исследовалась их цитоархитектоника с помощью метода фазово-контрастной микроскопии после фиксации крови в 1% растворе глютарового альдегида с выделением 10 основных форм по классификации Г.И. Козинца. Первые пять классов эритроцитов (с признаками эхиноцитарной трансформации) принято считать обратимо деформированными, так как эти клетки способны спонтанно восстанавливать форму. Остальные классы эритроцитов относятся к группе необратимо деформированных или предгемолитических форм.

Для выявление устойчивых групп пациентов, характеризующихся общностью изучаемых параметров микро- и макрореологии для всей выборки, включающей в себя группу контроля и пациентов с ревматоидным артритом проводился кластерный анализ. Процедура кластеризации заключалась в выявлении двух кластеров методом К-средних. В последующем для каждого кластера, а также для группы контроля и группы пациентов с ревматоидным артритом определялись: среднее значение каждого показателя, ошибка среднего и дисперсия. Достоверность различия средних определялась при помощи Т-критерия Стьюдента ($p<0,05$).

Для оценки силы и характера внутренней детерминированности системы реологических параметров крови для исследуемых групп и для выявленных кластеров строились квадратные матрицы коэффициентов ранговой корреляции Спирмена, в которые заносились только достоверные ($p<0,05$) коэффициенты корреляции. Для оценки степени коррелированности системы параметров, для каждой группы и кластера строились гистограммы распределения коэффициентов корреляции.

В последующем на основе анализа данных квадратных матриц и результатов Т-критерия Стьюдента выявлялись статистически достоверные различия в реологических показателях, корреляция которых низка или отсутствует.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного кластерного анализа была выявлена группа из 69 пациентов (кластер А) в которую вошли только больные АГ, в кластер Б вошли остальные случаи (группа контроля и частично больные АГ). В последующем нами изучались особенности кластера А, в сравнении с контрольной группой и группой больных АГ без пациентов вошедших в кластер А (группа Б).

На первом этапе настоящей работы были изучены особенности изменений реологических свойств крови у пациентов группы Б по сравнению с группой К. Наблюдаемые изменения гемореологических показателей в первую очередь были связаны с повышением вязкости плазмы с 1,83±0,03 мПа*с до 1,96±0,04 мПа*с ($p<0,02$). Повышение вязкости крови наблюдалось только на низких скоростях сдвига (В-50, 20, 10), без существенных изменений вязкости крови на высоких скоростях сдвига (В-200, 150, 100). При анализе морфологических форм эритроцитов было выявлено усиление стоматоцитарной трансформации мембраны и увеличение доли необратимых форм клеток за счет снижения обратимо деформированных эритроцитов, что не отразилось на количестве дискоцитов, так в группе Б по сравнению с контролем, уровень стоматоцитов составил 6,08±0,98%, против 3,24±0,51% ($p<0,01$) соответственно. При этом способность эритроцитов к деформации в группе Б была даже выше, чем в контроле, что отразилось снижением индекса ригидности эритроцитов с 54,78±3,74 до 41,05±2,43 ($p<0,005$). Существенных изменений показателя гематокрита, содержание гемоглобина в крови и агрегации эритроцитов в группе Б обнаружено не было. Однако вышеперечисленные изменения реологических функций эритроцитов в группе Б привели к снижению газотранспортного потенциала, что подтверждается достоверным снижением индекса эффективности доставки кислорода к тканям (ТО2), от аналогичного показателя в группе практически здоровых лиц (7,84±0,08 и 8,19±0,06 соответственно) ($p<0,001$).

Последовательность явлений нарушения гемореологии при данном патологическом состоянии организма можно представить следующим образом. В основе гемодинамических нарушений при АГ лежит повышение общего периферического сосудистого сопротивления, обусловленное гипертонусом микрососудов и вязкостным сопротивлением потока крови. У больных АГ высокое давление часто сочетается с дислипидемией Увеличение содержания в крови липопротеидов, триглицеридов и общего холестерина, обладающих высокой молекулярной массой, вероятно, способ-

ствуют повышению вязкости плазмы [2]. У больных группы Б, когда вязкость крови увеличена в основном из-за высокой вязкости плазмы, негативное влияние менее выражено по причине того, что деформация эритроцитов в плазме с высокой вязкости увеличена [6]. Это приводит к нейтрализации вредного действия повышенной вязкости крови. Патогенетической основой нарушения цитоархитектоники эритроцитов у этих больных, возможно, является механическое повреждение и изменение концентрации холестерина и фосфолипидов в мембране эритроцита. Холестерин соединяется в мембране эритроцитов с фосфолипидами, откладываясь в виде холестериновых кластеров между листками мембраны и нарушает, прежде всего функцию рецепторов и ферментов. Повышение содержания холестерина способствует уплощению дискоидной формы и сферуляции эритроцитов. Отсутствие нарушения агрегационной активности и повышения вязкости крови на высоких скоростях сдвига, скорее всего, свидетельствуют об адаптивном характере гемореологических перестроек. Несмотря на слабую выраженность нарушения потоковых свойств крови, ее газотранспортный потенциал существенно снижался, однако своеобразное «ослабление» негативных сдвигов реологии крови за счет снижения ригидности эритроцитов, вероятно, является компенсаторной реакцией, призванной сохранить необходимый уровень снабжения тканей кислородом. Повышение давления в артериальном звене гемомикроциркуляторного русла способствовать сохранению капиллярного, тканевого кровотока, нарушенного вследствие спазма артериол и дисфункции механизма последовательного открытия и закрытия капилляров.

На втором этапе исследования нашей задачей было изучение особенностей изменений реологических свойств крови у пациентов кластера А по сравнению с группой Б и группой контроля. Обращают на себя внимание боле выраженные изменения гемореологических показателей. Повышение вязкости плазмы крови у больных кластера А было аналогично изменению данного показателя в группе Б и достоверно превышало уровень в контроле. При этом повышение вязкости крови наблюдалось на всех скоростях сдвига и достоверно отличалось от группы Б на высоких скоростях (В-200, 150, 100) ($p<0,001$). Показатель гематокрита и содержание гемоглобина в крови для кластера А были выше 44,65±0,53 % и 144,94±1,74 г/л, чем в группе Б 41,21±0,83 % и 132,97±2,76 г/л ($p<0,001$) и в контроле 41,15±0,44 % и 136,46±1,92 г/л ($p<0,001$). Анализируя агрегацию эритроцитов выявлено, что больные кластера А имели значительное усиление как быстрого (М(5), М1(5), М(10), М1(10)), так и медленного процесса агрегации (ПА, СРА, ПНА) по сравнению с практически здоровыми лицами и группой Б. Так показатель агрегации (ПА) в среднем составлял 2,01±0,05 при 1,47±0,04 в контроле и 1,46±0,04 в группе Б ($p<0,001$), а средний размер агрегата (СРА) – 6,32±0,09 при 5,55±0,10 в контроле и 5,69±0,14 в группе Б ($p<0,001$). При анализе морфологических форм эритроцитов было обнаружено наряду с увеличением клеток со стоматоцитарной трансформацией, повышение доли обратимо деформированных форм, что отразилось снижением числа дискоцитов в крови с 85,83±1,18 % в контрольной группе до 75,45±1,33 в кластере А ($p<0,001$). Обращает на себя внимание отсутствие достоверных отличий от контрольной группы индекса ригидности эритроцитов, что свидетельствует о сохраненной способности эритроцитов к деформации. Газотранспортная функция крови у больных кластера А не имела отличия от группы Б.

Данный этап исследования показал, что для кластера А увеличение вязкости плазмы обусловлено изменением не только липидного спектра, но и белкового состава крови. Повреждающее действие высокого артериального давления на сосудистую стенку, в частности на ее эндотелиальный слой, вызывает ее дисфункцию, проявляющуюся снижением синтеза NO, выработкой провоспалительных и ростовых факторов. Гиперхолестеринемия способствует прогрессированию АГ и атеросклероза путем повышения секреции ряда вазоактивных молекул, подавляющих образование NO. Таким образом, АГ и гиперхолестринемия, действуя синергично на сосудистую стенку, вызывают функциональные и структурные изменения, приводящие к развитию атеросклероза. Повышение содержания фибриногена, его дериватов и других крупномолекулярных белков приводит к их адсорбции на поверхности мембраны эритроцитов, что обеспечивает образование молекулярных мостиков и формирование эритроцитарных агрегатов [7]. Прирост агрегации в этих условиях приводит к повышению посткапиллярного сопротивления и как следствие способствует транскапиллярному обмену.

Повышение гематокрита и концентрации гемоглобина для кластера А объясняется как активацией эритропоэза, так и снижением объема циркулирующей крови, вследствие пропотевания плазмы из сосудистого русла в интерстициальное пространство [9]. Повышение вязкости крови и на высоких скоростях сдвига (200, 150 и 100 c^{-1}) предположительно связано с увеличенным гематокритом и высокой вязкостью плазмы. Существенных изменений вязкостно-эластичные свойства мембраны, которые определяются, прежде всего, состоянием цитоскелета и других интегральных белков, у больных кластера А не возникает [5]. Кроме того, не происходит существенных нарушений в АТФ-зависимых ионтранспоттирующих системах и pH среды, сохраняя тем самым стабильность и механические свойства мембраны. Наблюдаемое увеличение числа обратимо деформированных форм клеток вероятно связано с адсорбцией на поверхности мембраны белков плазмы и накоплением холестерина в мембранах эритроцитов. Повышение доли эритроцитов с переходной формой не рассматривается как тяжелое патологическое изменение. Эти клетки сохраняют общую дискоидную структуру и при определенных благоприятных условиях могут претерпевать обратный переход в дискоциты.

Таким образом, выделение ряда пациентов с АГ в кластер А связано с перестройкой функциональных гемореологических связей обеспечивающих гомеостаз, а именно изменением белкового и липидного состава плазмы и увеличение содержания эритроцитов без грубых нарушений структурной организации мембран красных клеток крови. При истощении дилятационного резерва сосудов, что имеет место при АГ, повышенное артериальное давление и перечисленные выше гемореологические перестройки во многом определяет эффективность кровотока в тканях.

Третий этап исследования – проведение кластерного анализа в комплексе с корреляционным [4] позволяет подтвердить разный набор функциональных связей обеспечивающих гомеостаз в изучаемых группах и кластере. В результате проведенного исследования были выявлены альтернативные изменения корреляционных матриц для группы Б и кластера А. В кластере А отмечалось снижение количества сильных отрицательных связей в кластере А (коэффициент асимметрии – 1,0, за счет увеличения доли слабых корреляционных взаимоотношений (эксцесс – 1,08). Изменения в кластере А на наш взгляд могут быть связаны с проявлением дестабилизации механизмов авторегуляции гемореологических параметров.

В группе Б наоборот отмечался рост числа достоверных связей (эксцесс – 0,09, в контрольной группе – 0,72) без роста асимметрии распределения (коэффициент асимметрии – 0,53, в контрольной группе – 0,57) Увеличение корреляций в группе Б, на наш взгляд, может свидетельствовать о системообразующей роли АГ по отношению к системе гемореологических параметров крови, приводящей к мобилизации дополнительных механизмов регуляции реологических показателей крови (рис. 1).

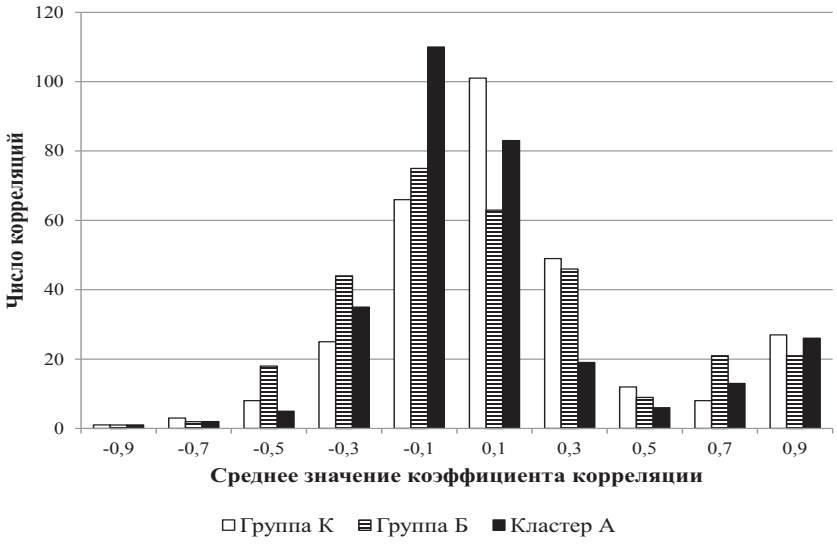


Рис. 1. Гистограмма количества коэффициентов ранговой корреляции Спирмена

Изучение организации и функционирования биологических систем может потребовать выявления и изучение взаимосвязей между их ключевыми элементами [5]. Для выявления особенностей взаимоотношений параметров в кластере А и группе Б, в отличии от контрольной группы нами были построены корреляционные плеяды (рис. 2). Часть корреляций являющихся общими для всех изучаемых групп была вынесена в отдельную диаграмму (рис. 2А). Последние, на наш взгляд, связаны с физическими законами, определяющими изучаемые параметры. На рис. 2Б представлены связи характерные для группы контроля.

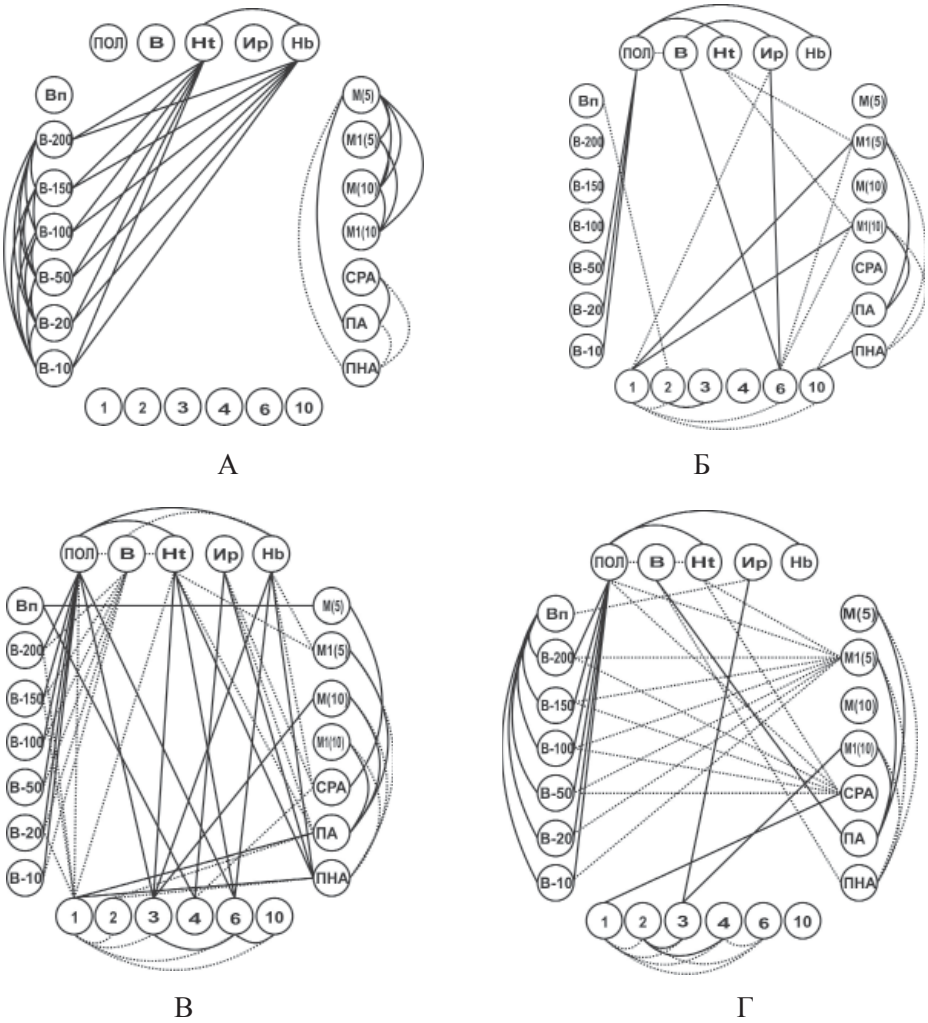


Рис. 2. Корреляционные плеяды.
2А – корреляционные связи общие для всех изучаемых групп;
2Б – корреляционные плеяды контрольно1 группы; 2В – корреляционные плеяды группы Б;
2Г – корреляционные плеяды кластера А
Достоверные положительные связи обозначены непрерывной линией.
Достоверные отрицательные связи обозначены пунктирной линией

ПОЛ – пол пациентов. В – возраст пациентов. Ht – гематокрит. Ир – индекс ригидности. Hb – гемоглобин. Вп – вязкость плазмы. В – 200, В – 150, В – 100, В – 50, В – 20, В – 10 – вязкость крови при соответствующей скорости сдвига в секундах $^{-1}$. М (5), М1 (5) , М10 и М1 (10) – показатели агрегации эритроцитов при стазе и скорости сдвига 3 с $^{-1}$, через 5 и 10 секунд, соответственно. СРА – средний размер агрегата, ПА – показатель агрегации, ПНА – процент неагрегированных эритроцитов. 1 – дискоциты,. 2 – эритроциты с одним выростом, 3 – эритроциты с гребнем, 4 – эхиноциты, 6 – стоматоциты, 10 – предгемолитические формы.

Для группы Б и кластера А характерны разные корреляционные плеяды «подключающиеся» в этих группах по сравнению

с контролем. Так, в кластере А возникают многочисленные отрицательные корреляционные взаимосвязи между показателями вязкости крови и показателями агрегации, в то время как в группе Б эти две группы параметров разобщены. Кроме этого большое влияние на все варианты вязкости крови оказывает вязкость плазмы.

В тоже время в группе Б появляется достоверная корреляционная связь между возрастом и вязкостными показателями крови, отсутствующая в кластере А. Также ведут себя взаимосвязи между концентрацией гемоглобина и показателями агрегации и формы эритроцитов, между гематокритом и деформированными формами эритроцитов, между индексом ригидности и средним размером агрегата, показателем агрегации и процентом неагрегированных эритроцитов, отсутствующие в контрольной группе. Таким образом, в кластере А, плеяда различных вариантов деформаций эритроцитов, фактически «выключается» из общего массива корреляций, оказываясь связанной только с некоторыми показателями агрегации эритроцитов.

Заключение

Таким образом, при помощи кластерного и корреляционного анализа были выявлены альтернативные варианты реологии крови у пациентов с эссенциальной АГ. Определены гемореологические маркеры, характеризующие каждый вариант адаптации, такие как повышение вязкости плазмы и снижение индекса ригидности – для группы Б и повышение вязкости плазмы и усиление процессов агрегации и доли обратимо трансформированных эритроцитов – для кластера А. Выявлены функциональные взаимосвязи вязкости крови с возрастом пациентов для группы Б, и между показателями вязкости крови и показателями агрегации для кластера А.

Список литературы

1. Абрашкина Е.Д., Шаалали Н., Пахрова О.А., Шутемова Е.А, Назарова О.А Влияние аторвастатина на гемореологические параметры больных артериальной гипертонией с дислипидемией // Кардиология. – 2010. – Т.50, №5. – С.25-28.

2. Галенок В.А., Гостинская Е.В., Диккер В.Е. Гемореология при нарушениях углеводного обмена. – Новосибирск, 1987.

3. Криштоп В.В. Кластерный анализ как метод комплексной оценки в сравнительной характеристике влияния статической и динамической нагрузки на сосудисто-паренхиматозные отношения в щитовидной железе // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 4. – С. 31-32.

4. Криштоп В.В. Оценка морфометрических характеристик структурно-функциональных элементов щитовидной железы при влиянии динамической и статической физических нагрузок с применением комплекса статистических методик // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 5. – С. 26-30.

5. Криштоп В.В. Сравнительная морфофункциональная характеристика щитовидной железы в условиях динамической и статической физических нагрузок // Морфология. – 2007. – Т. 131, № 1. – С. 49-53.

6. Муравьев А.В., Ройтман Е.В., Тихомирова И.А., Муравьев А.А., Булаева С.В., Михайлов П.В. Деформируемость эритроцитов: основные механизмы срочной адаптации // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2013. – № 3(55). – С. 4-17.

7. Пахрова О.А., Гринева М.Р., Иванов С.К. Методология и клиническое значение исследования реологических свойств крови // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2008. – Т.13, №1-2. – С. 89-95.

8. Сариева Э.М. Клинико-инструментальная характеристика и факторы риска формирования эссенциальной артериальной гипертензии у подростков: автореф. дисс. … канд. мед. наук ГБОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. – Ставрополь, 2011. – 24 с.

9. Annapurna V., Puniyani R.R., Gupte R.V. Red cell deformability and erythrocyte lipids in hypertension // Clin. Hemorheol. – 1990. – Vol. 10. – P. 95–101.

10. Combined effects of systolic blood pressure and serum cholesterol on cardiovascular mortality in young (< 55 years) men and women / F. Thomas, K. Beah, L. Guize et al. // Eur Heart J. – 2002. – Vol.23. – P. 528-35.

УДК 577.34 + 616 – 071: 681.88

АКУСТИЧЕСКАЯ РЕФЛЕКТОИМПЕДАНСОМЕТРИЯ – НОВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ[1]

Липовко П.О.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский Государственный политехнический университет им. М.И. Платова», Новочеркасск, e-mail: plipovko@mail.ru

В статье представлен обзор результатов экспериментальных исследований, полученных с помощью нового метода, названного акустической рефлектоимпедансометрией. В этом методе используется высокочастотное ультразвуковое зондирование исследуемого объекта и прием отраженных от границы объекта и эталонной среды сигналов. Обработка сигналов сводится к вычислению коэффициента отражения ультразвука от указанной границы и определению акустического сопротивления (импеданса) объекта. Рассматриваемый метод позволяет оценить биологическое (в том числе – физиологическое) состояние объекта и даже получить принципиально новую информацию о нем. Исследуемыми объектами в данной работе выступали биологические жидкости и мягкие ткани организма человека и млекопитающих в условиях in vitro, in situ и in vivo. Полученные результаты могут использоваться в диагностике и контроле лечения больных, а также – в научных исследованиях и техническом конструировании новых измерительных приборов

Ключевые слова: ультразвук, медицинская диагностика, коэффициент отражения ультразвука, акустический импеданс среды.

THE ACOUSTICAL REFLECTOIMPEDANCEMETRY – NEW INFORMATION BIOMEDICAL TECHNOLOGY

Lipovko P.O.

South-Russian State Polytechnical University n.a. M.I. Platov, Novocherkassk, e-mail: plipovko@mail.ru

In article the review of results of the experimental researches received by means of a new method, named acoustic reflectoimpedancemetry is presented. In this method high-frequency ultrasonic sounding of investigated object and reception reflected from border of object and the reference environment of signals is used. Processing of signals is reduced to calculation of coefficient of reflex of ultrasound from the specified border and to definition of acoustic resistance (impedance) of object. The considered method allows to estimate biological (including – physiological) a state of object and even to receive essentially new information on it. As investigated objects in the given work were biological liquids and soft tissues of a human body and mammals in conditions in vitro, in situ and in vivo. The received results can be used in diagnostics and the control of treatment of patients, and also – in scientific researches and technical designing of new measurement devices.

Keywords: ultrasound, medical diagnostics, coefficient of ultrasound reflection, acoustic impedance of medium.

В статье проведен обзор результатов нового применения ультразвука для медицинской диагностики и контроля лечения больных. Суть разработанной нами методики заключается в том, что измеряют коэффициент отражения ультразвука от границы акустического контакта исследуемой и эталонной сред и затем, зная акустическое сопротивление, или акустический импеданс, эталонной среды, рассчитывают акустический импеданс исследуемой среды. Напомним также, что коэффициент отражения по давлению (т.е. рефлексия) ультразвука от границы раздела двух сред однозначно зависит от соотношения их акустических сопротивлений [1]. Нами указанное направление исследований названо *акустической рефлектоимпедансометрией* (АРИ). Для уяснения его особенностей и отличий от остальных методов ультразвукового контроля необходимо рассмотреть краткую историю применения ультразвука в контрольно-диагностической технике. Она ведет свой отсчет с 1916 года, когда выдающийся французский физик Поль Ланжевен и талантливый русский изобретатель Константин Васильевич Шиловский получили патент на военное применение ультразвука для обнаружения подводных лодок противника. Впоследствии разработанные ими устройства были применены в мирных целях: для промера водных глубин, профилирования дна, обнаружения айсбергов, затонувших кораблей, косяков рыб и т.д. Все эти методы и приборы получили название гидролокации и с успехом используются в наше время, представляя, фактически, визуализацию исследуемых объектов внутри водной среды.

Это применение ультразвука оказалось не единственным в технической области.

[1] Статья представляет расширенный вариант доклада, сделанного на осенней сессии РАЕ в г. Сочи в сентябре 2013 г.

В 1928 году советский физик, впоследствии член-корреспондент Российской академии наук Сергей Яковлевич Соколов обнаружил, что ультразвук свободно распространяется не только в воздухе и в водной среде, но и в металлах. На этой основе он предложил использовать ультразвук для обнаружения определенных дефектов (пор, трещин, инородных включений и т.д.) внутри металлических материалов, изделий и конструкций (например, отливок, рельсов, труб, ферм и т.п.). Это направление технической диагностики получило название ультразвуковой дефектоскопии и широко используется в наше время.

Первое применение ультразвука для медицинской диагностики принадлежит австрийским ученым братьям Дуссик, когда Карл (врач-психиатр) и Фридрих (инженер) в 1942 году предложили использовать ультразвук для обнаружения опухолей внутри мозга человека. Говоря техническим языком, это направление также можно считать выявлением неких внутренних «дефектов» в организме человека – аналогом дефектоскопии. Под названием УЗИ (ультразвуковое исследование) оно широко используется в наше время в медицинской диагностике. Его иногда называют «рентгеном мягких тканей». Уступая рентгеновскому методу в четкости и разрешающей способности получаемых изображений, оно имеет перед ним преимущества в чувствительности, безвредности и не требует введения каких-либо контрастирующих веществ.

Если проанализировать развитие ультразвуковых методов и приборов медицинской диагностики за все время их использования, то ничего принципиально нового в сравнении с гидролокацией и дефектоскопией мы не обнаружим: совершенствовались методики, улучшались технические характеристики аппаратуры, облегчались процедуры обследования больных. Но все эти методы и приборы в конечном счете были и остаются методами и приборами ультразвуковой визуализации внутренних структур тела человека и преимущественно топической диагностики (размеры и локализация опухолей, наличие отеков, уплотнений, узлов и т.д.). Нозологической и морфологической диагностике результаты УЗИ поддаются слабо или совсем не поддаются.

В начале нашей работы (конец 60-х годов прошлого века) перед нами встала задача: используя все преимущества ультразвука в исследовании организма (безвредность, высокая чувствительность, локальность, экспрессность, информативность и др.), разработать методику, нацеленную не столько на визуализацию внутренних структур тела (своего рода «дефектоскопию»), что подвластно традиционным методикам, и не только ультразвуковым, а при известной исследуемой структуре нацеленную на установление ее биологического (в том числе – физиологического) состояния. Это позволило бы решать некоторые проблемы биофизики, биохимии, нормальной и патологической физиологии, гистологии (в том числе – сокращение объема морфологических исследований), микробиологии и молекулярной биологии, судебной медицины и других медико-биологических областей.

Анализ многих десятков известных ультразвуковых методик, применяемых не только в медицине, но и в промышленности, на транспорте и в других технических областях, привел нас к выводу, что никакая из них не подходит для решения поставленных задач. Внимание привлекла одна малоизвестная методика, созданная американскими авторами Мэзоном, Макскимином и другими в 1949 году и сохранившаяся до нашего времени в очень узких областях: при исследовании жидких полимеров с помощью поперечных волн [2]. В последние десятилетия она применяется и для исследования жидких кристаллов. Все дело состоит в физике процесса. А именно: поперечные волны практически не распространяются в жидкостях вследствие сильного затухания, поэтому информацию о внутренней структуре и химическом составе последних можно получить только с помощью анализа отраженных от наружной поверхности исследуемого объекта поперечных, или сдвиговых, волн. Если при этом знать акустическое сопротивление (импеданс) контактирующей с наружной поверхностью объекта эталонной среды и измерить коэффициент отражения ультразвука от контактной границы, можно определить абсолютное значение импеданса исследуемой среды. А последнее несет информацию о микро- и молекулярной структуре и химическом составе объекта и, как нами было впоследствии показано, о его биологическом и физиологическом состоянии, что проблематично или даже невозможно получить с помощью других ультразвуковых методик.

Ограничением в применимости рассматриваемой методики выступает необходимость физического контакта эталонной и исследуемой среды. Она не может обеспе-

чить получение информации о последней дистанционно, как, например, УЗИ. Тем не менее на долю избранной методики остается еще широкий круг задач: исследование сильно поглощающих ультразвук сред, исследование при одностороннем доступе к объекту, исследование образцов в микрообъемах, изучение объектов с поверхностной физико-химической неоднородностью, с шероховатостью поверхности (т.е. с геометрической неоднородностью) и ряд других. Многие из перечисленных условий соответствуют условиям живого организма.

Следует также обратить внимание на очевидный факт отсутствия стандартных приборов для АРИ – диагностики. В отличие, например, от УЗИ – диагностики. Поэтому мы были вынуждены такие приборы разрабатывать и изготавливать. В этом нам большую помощь оказал Ростовский областной Совет общества изобретателей. В 90-х годах прошлого века он создал хозрасчетную лабораторию «Диагностика», где под нашим руководством за короткий срок были сконструированы и изготовлены действующие приборы – малогабаритные акустические рефлектометры и импедансометры (сокращенно «МАРИ»), обладающие прецизионными характеристиками и не имеющие до сих пор мировых аналогов. Например, прибор МАРИ-5 обеспечивает измерение акустического импеданса капли жидкости или эквивалентного объема мягкой биологической ткани с погрешностью, на превышающей 0,05%. С помощью указанных приборов был произведен целый ряд измерений импеданса и получены новые результаты в разных областях биологии и медицины. Приводим их краткое изложение.

1. ИССЛЕДОВАНИЯ IN VITRO

А. Были произведены измерения акустического импеданса биомолекулярных систем: водных растворов фармпрепаратов белков сыворотки крови человека (альбуминов, α-, β-, γ-глобулинов) отечественного производства. Удалось измерить зависимости импеданса среды от концентрации препарата в растворе и от температуры. Исследования имеют значение для молекулярной биологии, в частности, для изучения поведения белков в растворах. Результаты опубликованы [3].

Б. Были исследованы пробы сыворотки крови онкологических больных и здоровых лиц (доноры крови). Установлено достоверное различие средних показателей импеданса и достоверное изменение этих показателей с температурой. Материалы имеют отношение к физико-химическим методам диагностики рака. Результаты опубликованы [4].

В. Были исследованы пробы цельной (цитратной) крови онкологических больных и здоровых лиц (доноры), остававшиеся после общеклинического анализа на СОЭ. Получено достоверное различие по акустическому импедансу, что взято в качестве запатентованного метода диагностики рака (точнее – онкологического скрининга). Методика официально апробирована в Онкологическом научном центре РАМН и получила положительное заключение и рекомендации к широкому использованию. Кроме того, методика одобрена Отделением клинической медицины РАМН. Результаты опубликованы [5,6].

Г. Была исследована сыворотка крови с микробиологическими целями, а имен-но – как тест-объект для дифференциальной диагностики патогенных (золотистых) и условно-патогенных (эпидермальных) стафилококков. Стандартный способ диагностики основан на различии поведения этих форм микроорганизмов в смеси с сывороткой крови. Патогенные стафилококки выделяют в окружающую среду фермент коагулазу, что приводит к свертыванию сыворотки, а непатогенные такого фермента не выделяют, и свертывания не происходит. Длительность тестирования при этом составляет от 6 до 24 часов. В нашем исследовании воспроизводилась стандартная пробоподготовка, однако тестирование осуществлялось не визуально, а по регистрации динамики акустического импеданса реакционной смеси. Достоверные различия динамики для двух типов стафилококков обнаруживались уже через 5-15 мин от момента инкубации. Кроме собственно микробиологических целей (экспрессность, использование малых количеств биомассы) методика может найти применение в биофизике и биохимии клетки, а именно – в исследовании стадий взаимодействия микроорганизмов с биологической средой. Результаты опубликованы [7].

2. ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ

А. Были произведены измерения акустического импеданса свежеудаленных по показаниям хирургических препаратов некоторых протяженных полых внутренних органов: желудка, кишечника, желчного пузыря. Показания снимались через 1 см

со стороны как внутренней (слизистой), так и наружной (серозно-мышечной) оболочек этих органов, формируя картину так называемой акустической топографии органа. Эта характеристика является информативной в отношении выявления подозрительных участков тканей для прицельного взятия материала на гистологический анализ. Результаты опубликованы [8].

Б. Специальное исследование было посвящено выяснению зависимости ультразвукового импеданса биотканей от времени. Доказано, что в пределах, как минимум, получаса с момента удаления из организма мягкие ткани сохраняют значения своих импедансов при комнатной температуре. Таким образом, результаты, полученные на удаленных хирургических препаратах, могут быть экстраполированы к условиям живого организма. Они могут использоваться для контроля тактики проведения хирургических операций (например, выбора оптимальных границ резекции). Подобные исследования могут выполняться непосредственно в операционной ране, как было показано нами с помощью придаваемых операторам стерилизуемых датчиков собственной конструкции. Результаты опубликованы [9].

В. Упомянутые результаты могут найти применение не только в хирургии при выполнении хирургических операций, как выше описано (нозологическая диагностика непосредственно в операционной ране), но и при проведении плановых медицинских обследований больных (выявление участков тканей с латентными стадиями патологии, измерение степени выраженности и клинической стадии патологического процесса). Откалиброванные по гистологическим данным значения акустического импеданса слизистой оболочки внутренних органов могут использоваться в эндоскопии, дополненной акустическим зондированием, и служить дополнением и уточнением нозологической диагностики заболеваний внутренних органов. Это направление наших исследований было одобрено в официальном заключении НИИ Гастроэнтерологии РАМН и нами запатентовано [10].

Г. Были произведены измерения импеданса жировой ткани организма человека вблизи и вдали от очага патологии. Оказалось, вопреки распространенному мнению, что белая жировая ткань является очень реактивной в ответ на патологический процесс. Изменения ее импеданса в этом случае заметно превышают по величине соответствующие изменения, происходящие в прилежащих мышечной и железистой тканях органа. Результаты опубликованы [11].

Д. Были исследованы региональные лимфоузлы, удаленные во время операций по поводу злокачественных поражений внутренних органов. Измерения импеданса проводились как со стороны поверхности препаратов, так и на разрезах последних. Путем сравнительных гистологических исследований установлено, что импеданс лимфоузлов не может служить однозначной характеристикой доброкачественного или злокачественного характера опухоли, что необходимо учитывать при УЗИ-обследовании пациентов. Результаты опубликованы [12].

Е. Были исследованы хирургические препараты молочных желез, удаленные по поводу злокачественных поражений (карцином) этих органов, а также препараты секторов молочных желез, удаленные по поводу доброкачественных процессов: фиброаденом и мастопатий. Установлены достоверные различия в значениях импеданса между доброкачественными процессами и нормой, с одной стороны, и между злокачественными поражениями и нормой, с другой стороны. Однако различия импедансов тканей желез между доброкачественными и злокачественными процессами оказались несущественными. Поскольку более 90% информации, получаемой при УЗИ-обследовании по методике эхографии, обусловлены различиями акустических импедансов граничащих тканей, был сделан вывод, что основанная на УЗИ дифференциальная диагностика злокачественных и доброкачественных процессов не имеет обоснований с фундаментальных позиций. Результаты опубликованы [13,14].

Ж. Были исследованы межтканевые слои (МТС), состоящие из соединительной ткани: фасции мышц, серозные оболочки желудка и кишечника, капсулы матки и почек и др. Поскольку непосредственно измерить импеданс МТС не представляется возможным из-за их малой толщины, выходящей за пределы разрешающей способности ультразвуковых приборов, была разработана специальная методика. Она заключалась в измерении входного импеданса соответствующего органа при наличии МТС и после отделения последних от подлежащей ткани. Изменение импеданса при указанной процедуре можно считать показателем влияния слоя. Установлено, что в норме МТС практически не влияют на отражение ультразвука, при патологии их

влияние (т.е. изменение входного импеданса) возрастает в несколько раз. Результаты опубликованы [15,16]. Они могут использоваться в разработке новых медицинских приборов – ультразвуковых реконструктивных (компьютерных) томографов, где математические программы никогда не учитывают влияния МТС. Тем самым заключения обследования больных этим методом могут оказаться ошибочными. Кроме того, изменение входного импеданса органа за счет МТС позволяет внести существенную поправку в известный двухчастотный метод ультразвуковой диагностики рака авторов А.А. Чевненко и И.Х. Юхананова, в котором влияние МТС также не учитывается [17]. Уточнение указанного способа позволило нам запатентовать новое техническое решение [18].

З. К исследованиям на свежих хирургических препаратах тесно примыкают опыты на аутопсийных препаратах, а именно – на сердцах, полученных из трупов людей. На материале 10 секций для случаев внезапной смерти и 5 секций – для смерти от инфаркта миокарда были выполнены исследования акустической топографии миокарда удаленных органов. Установлено, что при инфаркте миокарда импеданс последнего достоверно понижается на 1- 4 %, причем область лоцируемых изменений импеданса в несколько раз превышает область инфаркта, устанавливаемую по гистоанализу. Что касается внезапной ненасильственной смерти от неустановленных причин, то она обусловлена, как правило, острой ишемией участка миокарда, которая также нами выявлялась при ультразвуковом исследовании. Результаты опубликованы [4]. Как мы полагаем, они могут иметь отношение к установлению причин смерти в патологической анатомии и судебной медицине.

И. Были также проведены импедансные исследования роговицы глаза собак после их смерти в острых патолого-физиологических контролируемых опытах. Установлено, что в течение 2 часов после смерти регистрируются выраженные периодические колебания импеданса роговицы, которые потом исчезают. Этот факт может использоваться в судебной медицине для уточнения срока смерти. Результаты опубликованы [19].

3. ИССЛЕДОВАНИЯ IN VIVO

Эти исследования касались, в основном, изучения механизмов мышечной активности в физиологических опытах. Несмотря на заметную изученность механизмов биологической подвижности, многие их детали до сих пор остаются неясными.

А. Опыты на живом сердце были выполнены на 18 взрослых беспородных собаках в условиях острого эксперимента под управляемым барбитуратовым наркозом. Параллельно регистрировали кривую давления крови в полости левого желудочка сердца, ее первую производную, ЭКГ во втором стандартном отведении, а также – постоянную и переменную составляющие ультразвукового си-гнала, отраженного от границы контакта акустического датчика и миокарда в области дистальнее бифуркации левой коронарной артерии. Переменную составляющую ультразвукового сигнала можно назвать ультразвуковой рефлектограммой миокарда (сокращенно – УРМ). Как оказалось, она не повторяет ни один из типов кардиограмм, как не ультразвуковой, так и ультразвуковой (т.е. доплеркардиограммы) природы. В ряде случаев УРМ оказывается более чувствительной и информативной в ответ на производимые экспериментальные воздействия, чем другие типы кардиограмм. Так, например, происходит при экспериментальной коарктации аорты и при экспериментальном инфаркте миокарда с перевязкой коронарной артерии. В последнем случае после прекращения проявлений любой механической и электрической активности сердца спорадические высокочастотные (импульсные) колебании импеданса миокарда продолжаются еще десятки минут. Результаты опубликованы [4].

Б. К опытам in vivo тесно примыкают опыты, осуществленные на физиологических моделях – полосках, полученных из артериальных сосудов и матки сельскохозяйственных животных (свиней) и находящихся в условиях физиологического переживания. Особенно интересны, на наш взгляд, результаты, полученные на полосках матки. Зарегистрированы спонтанные колебания как тонуса полосок (по периодическому сокращению-расслаблению их длины), так и акустического импеданса образцов. Причем последние являются более сложными по форме и более информативными по содержанию и возникают задолго (примерно за минуту) до момента запуска тонического сокращения. Видимо, они отражают самые глубинные механизмы регуляции гладкомышечной активности, которые пока не могут быть обнаружены никакими известными методами. Результаты опубликованы [4].

Заключение

В итоге можно сделать вывод: нами разработана новая информационная биомедицинская технология, которая позволяет оценивать биологическое и физиологическое состояние биожидкостей и мягких тканей организма с чувствительностью, превышающей оптическую микроскопию, и информативностью, выходящей за рамки известных способов изучения организма. Сконструированы и изготовлены прецизионные измерительные приборы для реализации этой технологии, не имеющие мировых аналогов. Дальнейшей задачей исследований выступает объединение дистанционных возможностей УЗИ и контактных возможностей АРИ. Это может быть сделано, например, путем привлечения к проведению опытов относительно новой методики импедиографии, позволяющей рассчитывать значения акустического импеданса на пути прохождения ультразвуковых сигналов внутри исследуемой среды [20]. Такое усовершенствование метода и аппаратуры и их приложение к решению проблемных задач биологии и медицины позволит, как мы полагаем, ответить на многие нерешенные вопросы этих областей.

Список литературы

1. Ермолов И.Н. Теория и практика ультразвукового контроля. – М.: Машиностроение, 1981. – С. 26-27.

2. Mason W.P. Measurement of shear elasticity and viscosity of liquids at ultrasonic frequencies / W.P. Mason, M.O. Baker, H.J. McSkimin, J.H. Heiss // Phys. Rev. – 1949. – V.75, №. 5. – P. 936-946.

3. Липовко П.О. О возможности применения акустической рефлектоимпедансометрии для изучения растворов макромолекул // Журнал физической химии. – 1987. – № 11. – С. 3024-3028.

4. Липовко-Половинец П.О. Теория и применение акустической рефлектоимпедансометрии в биологии и медицине: автореф. дис. … докт. физ.-мат. наук. – М., 1994. – 44 с.

5. Липовко П.О. Ультразвуковое исследование крови в целях онкологического скрининга // Современная техника и технологии в медицине, биологии и экологии. Материалы VI Междунар. научно-практич. конф. (Новочеркасск, 9 дек. 2005 г.). – Новочеркасск, 2005. – С. 13-16.

6. Авт. свид. СССР № 3561612/28-14. 12.0183. Липовко-Половинец П.О., Коленкина И.В. Способ диагностики злокачественных новообразований // Авт. свид. СССР № 1294109. 27.02. 2014. Бюл. № 6.

7. Липовко П.О. Ультразвуковое исследование сыворотки крови человека в микробиологических аспектах / П.О. Липовко, А.Е. Эссель // Современная техника и технологии в медицине, биологии и экологии. Материалы VIII Междунар. научно-практич. конф. (Новочеркасск, 16 нояб. 2007 г.). – Новочеркасск, 2007. – С. 16-20.

8. Липовко П.О. Метод сравнительного ультраакустического исследования оболочек полых органов человека при различных формах патологии // Патол. физиол. и эксперим. терапия. – 1988. – № 2. – С. 686-691.

9. Липовко П.О. К вопросу об информативности прижизненных измерений акустических параметров мягких тканей / П.О. Липовко, А.К. Панков // Всесоюзная конференция Взаимодействие ультразвука с биологической средой: тез. докл. (Ереван, 1-4 июня 1983 г.). – Москва, 1983. – С. 64.

10. Авт. свид. СССР № 4260591/14. 10.06.87. Липовко-Половинец П.О. Способ дифференциальной диагностики воспалительных и опухолевых заболеваний желудочно-кишечного тракта // Авт. свид. СССР № 1767719.

11. Липовко П.О. Акустическое сопротивление жировой ткани как показатель ее функциональной активности // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 1988. № 6. С. 662-664.

12. Липовко П.О. Исследование акустических свойств лимфатических узлов с эхографическими целями / П.О. Липовко, Л.С. Огородникова // Симпозиум Акустические свойства биологических объектов: тез. докл. (Пущино, 11-14 сент. 1984 г.). – Пущино, 1984. – С. 52-53.

13. Липовко П.О. Ультразвуковое импедансное исследование тканей молочной железы онкологических больных. Часть 1. // Современная техника и технологии в медицине, биологии и экологии. Материалы IX Междунар. научно-практич. конф. (Новочеркасск, 17 нояб. 2008 г.). – Новочеркасск, 2008. – С. 37-41.

14. Липовко П.О. Ультразвуковое импедансное исследование тканей молочной железы онкологических больных. Часть 2. // Современная техника и технологии в медицине, биологии и экологии. Материалы X Междунар. научно-практич. конф. (Новочеркасск, 11 нояб. 2009 г.). – Новочеркасск, 2010. – С. 56-60.

15. Липовко П.О. О влиянии межтканевых слоев в организме на диагностическую информативность эхографической аппаратуры // Изв. Сев.-Кавказск. науч. центра высш. шк. Техн. науки. – 1985. – №3. – С. 17-20.

16. Липовко П.О. Отражение ультразвука от межтканевых границ // Биофизика. – 1988. – № 4. – С. 686-691.

17. Чевненко А.А. Двухчастотный способ эхографии как метод дифференциальной диагностики опухолей / А.А. Чевненко, И.Х. Юхананов // Медицинская техника. – 1971. – № 3. – С.40-41.

18. Авт. свид. СССР № 3817434/28-14. 27.11.84. Липовко-Половинец П.О. Способ измерения коэффициента затухания ультразвука в биологических тканях // Авт. свид. СССР № 1377712. 29.02.88. Бюл. № 8.

19. Липовко П.О. «Посмертные» биоритмы как пример «переходных» ритмических процесссов // Циклы природы и общества: Материалы 6-й Междунар. конф. (Ставрополь 10-15 сент. 1998.). Ч.2. – Ставрлполь, 1998. – С.39-40.

20. Jones J.P. Impediography: a new ultrasonic technique for diagnostic medicine // Ultrasound in Medicine. – 1975. – V.1. – P. 489-497.

УДК 616.728.3–007.248–073.756.8

ВОЗМОЖНОСТИ НЕПРЯМОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДЕНСИТОМЕТРИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ РЕНТГЕНОГРАММ В ОЦЕНКЕ ГОНАРТРОЗА

Осипова Е.В., Чегуров О.К., Матвеева Е.Л., Гасанова А.Г.

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова Минздрава России», Курган, e-mail: office@ilizarov.ru

С помощью непрямой компьютерной денситометрии изображений рентгенограмм изучена динамика средней оптической плотности (СрОП) теней эпифизов и метафизов бедренной и большеберцовой костей при гонартрозе. СрОП тени эпифиза увеличивалась, а тени метафиза уменьшалась в зависимости от нарастания дегенеративно-дистрофического поражения суставов. У пациентов с компенсированной и субкомпенсированной формами гонартроза в эпифизе бедренной и большеберцовой костей преобладали слабо- и среднеминерализованные, с декомпенсированной формой – средне- и высокоминерализованные структуры. В метафизе бедренной кости у пациентов всех групп преобладали слабоминерализаванные структуры. В метафизе большеберцовой кости у пациентов с компенсированной и декомпенсированной формами гонартроза преобладали среднеминерализованные, с субкомпенсированной формой – высокоминерализованные структуры.

Ключевые слова: гонартроз, непрямая компьютерная денситометрия изображений рентгенограмм.

THE POTENTIAL OF INDIRECT COMPUTED DENSITOMETRY OF X-RAY IMAGES IN GONARTHROSIS ASSESSMENT

Osipova E.V., Chegurov O.K., Matveeva E.L., Gasanova A.G.

FSBI «Russian Ilizarov Scientific Center "Restorative Traumatology and Orthopaedics" of the RF Ministry of Health», Kurgan, e-mail: office@ilizarov.ru

The dynamics of the mean optical density (MOD) of femoral and tibial epiphyses and metaphyses shadows for gonarthrosis has been studied using indirect computed densitometry of X-ray images. MOD of epiphysis shadow increased, while that of metaphysis shadow – decreased depending on progressing the degenerative-and-dystrophic involvement of the joints. The structures of low and mean mineralization degree prevailed in femoral and tibial epiphyses of patients with compensated and subcompensated form of gonarthrosis, and those of mean and high mineralization degree – in patients with gonarthrosis decompensated form. The structures of low mineralization degree prevailed in femoral metaphysis of patients from all groups. The structures of mean mineralization degree prevailed in tibial metaphysis of patients with compensated and decompensated gonarthrosis forms, and those of high mineralization degree prevailed in patients with subcompensated gonarthrosis form.

Keywords: gonarthrosis, indirect computed densitometry of X-ray images.

Введение

В настоящее время для диагностики, оценки динамики заболевания и эффективности лечения гонартроза применяется широкий спектр методов исследования: магнитно-резонансная и количественная компьютерная томография, остеосцинтиграфия, ультразвуковая денситометрия, артроскопия [1]. Для каждого из этих методов характерна как хорошая воспроизводимость результатов, так и определенная специфичность. Однако в большинстве случаев традиционная рентгенография остается одним из основных методов исследования, что связано с его доступностью в условиях практического использования [1, 6]. В тоже время визульная рентгенологическая оценка, как правило, субъективна и в значительной мере зависит от квалификации и опыта врача.

В последние годы в нашей стране и за рубежом активно разрабатывается и используется программное обеспечение для обработки и анализа цифровых изображений, в том числе и рентгенограмм, позволяющее получать количественные и качественные критерии оценки в диагностике и научных исследованиях у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата [8].

Цель нашего исследования – изучить возможность использования метода непрямой компьютерной денситометрии изображений рентгенограмм для количественной оценки остеоартрозного процесса.

Материалы и методы

С помощью метода непрямой компьютерной денситометрии на аппаратно-программном комплексе «ДиаМорф» (Россия, г. Москва, регистрационное удостоверение МЗ РФ № 98 / 219 – 137) [4] анализировали изображения рентгенограмм, выполненные в 2-х стандартных переднезадней и боковой проекциях. Исследовано 68 изображений рентгенограмм коленного сустава 37 пациентов (13 мужчин и 24 женщин) в возрасте от 20 до 78 лет. Пациенты, в соответствии с клинико-рентгенологической классификацией гонартроза [3], разработанной в лаборатории патологии суставов РНЦ «ВТО» и отражающей стадии дегенеративно-дистрофического поражения сустава, были разделены на три группы:

1 группа – пациенты с компенсированной формой гонартроза (n=3);

2 группа – пациенты с субкомпенсированной формой гонартроза (n=11);

3 группа – пациенты с декомпенсированной формой гонартроза (n=23).

После оцифровки изображений рентгенограмм для увеличения четкости контуров суставных концов бедренной и большеберцовой костей выполняли высокочастотную фильтрацию, оконтуривали тени эпифиза и метафиза, исключая тень надколенника. Полученный контур копировали на исходное изображение (не повергавшееся фильтрации), удаляли изображение, находящееся вне контура, в результате чего на экране оставался фрагмент изображения (эпифиз или метафиз), подлежащий анализу. После бинарной сегментации и идентификации изображения измеряли заданные параметры – площадь и среднюю интенсивность (яркость) выделенного участка. Затем в автоматическом режиме выполняли 3-х уровневую сегментацию, позволяющую выделить и измерить в выделенном участке площади, занимаемые структурами с различной степенью минерализации (неминерализованные, слабоминерализованные, среднеминерализованные, высокоминерализованные) [9].

С учетом оптической калибровки в табличном редакторе «Microsoft Excel – 2010» рассчитывали среднюю оптическую плотность (СрОП) выделенных объектов по формуле:

$$ODi = \lg((Ii - Im) / Io),$$

где ODi – оптическая плотность i-го элемента изображения;

Ii – интенсивность i-го элемента изображения;

Im – средняя интенсивность тени мягких тканей

Io – средняя интенсивность фона.

В площади исследуемого участка, которую принимали за 100%, определяли доли структур с различной степенью минерализации и их соотношение. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы «Microsoft Excel – 2010» и программного обеспечения для анализа и обработки данных «AtteStat» Версия 1.0, [2]. Для оценки статистической значимости различий средних и медиан, в зависимости от нормальности распределения, использовали критерии Стьюдента и Вилкоксона. Различия между группами считали существенными при $p<0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов исследования показал, что СрОП теней эпифизов бедренной и большеберцовой костей увеличивалась в зависимости от стадии дегенеративно-дистрофического поражения суставов (рис. 1). Несмотря на то, что у пациентов с компенсированной и субкомпенсированной формами гонартроза плотность тени эпифиза большеберцовой кости была выше плотности эпифиза бедренной кости, нарастание изменений в последней имело более выраженный характер. Об этом свидетельствует, то, что у пациентов с декомпенсированной формой СрОП эпифизов бедра и большеберцовой костей была уже практически одинаковой. Данный факт подтверждают и значения коэффициента линейного тренда, характеризуещего скорость развития патологического процесса, а также показатели СрОП эпифиза бедра, которые значимо увеличивались у пациентов с декомпенсированной формой гонартроза по сравнению с компенсированной ($p=0,003$) и субкомпенсированной ($p=0,02$).

Изменение показателей СрОП тени эпифизов определяли соотношения структур с различной степенью минерализации. Если у пациентов с компенсированной и субкомпенсированной формами гонартроза в эпифизе бедренной и большеберцовой костей преобладали структуры соответствующие слабо- и среднеминерализованным, то у пациентов с декомпенсированной формой – средне- и высокоминерализованным (рис. 2).

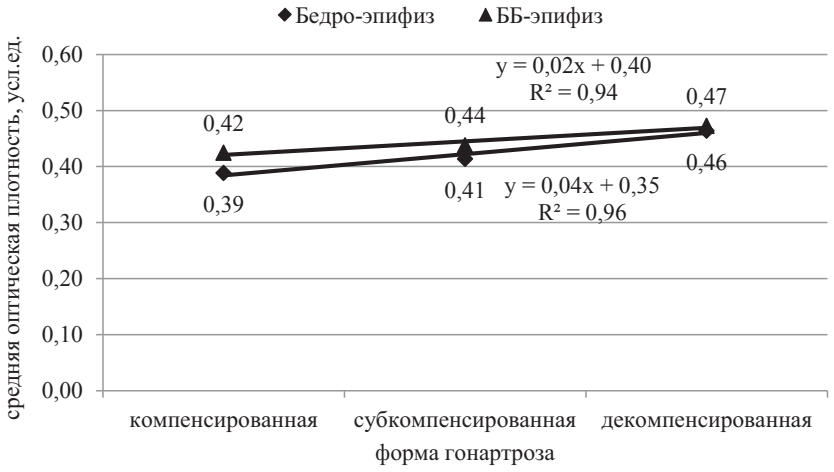


Рис. 1. Динамика СрОП теней эпифизов бедренной (Б) и большеберцовой (ББ) костей на изображениях рентгенограмм

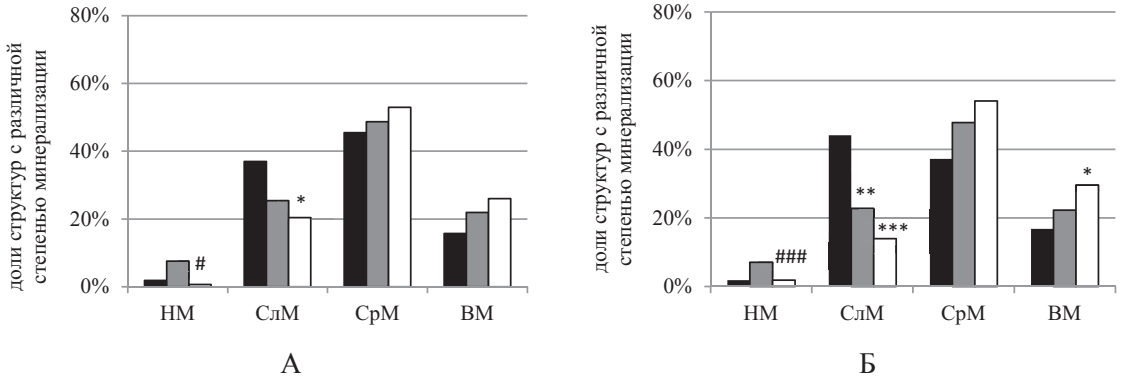


Рис. 2. Соотношение структур с различной степенью минерализации в эпифизах бедренной (А) и большеберцовой (Б) костей.
■ – компенсированная; ■ – субкомпенсированная; □ – декомпенсированная
НМ – неминерализованные; СлМ – слабоминерализованные;
СрМ – среднеминерализованные; ВМ – высокоминерализованные
*Различия значимы по сравнению с 1 группой: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.*
Различия значимы по сравнению со 2 группой: #p<0,05; ##p<0,01; ###p<0,001

СрОП тени метафиза также зависела от стадии дегенеративно-дистрофического поражения суставов, однако по сравнению с эпифизом она не увеличивалась, а снижалась. При этом плотность метафиза большеберцовой кости у пациентов всех групп была значимо выше плотности метафиза бедренной кости (рис. 3).

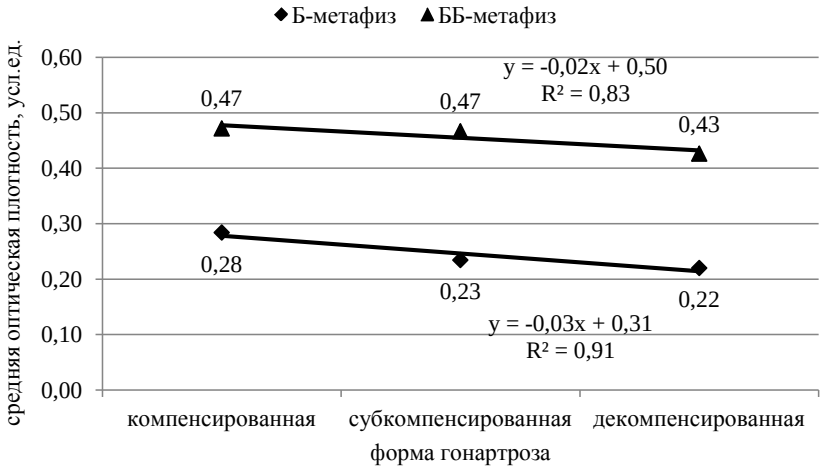


Рис. 3. Динамика СрОП теней метафизов бедренной (Б) и большеберцовой (ББ) костей на изображениях рентгенограмм

В метафизе бедренной кости у пациентов всех групп преобладали структуры соответствующие слабоминерализованным, их доля составляла более 60% (рис. 4 А). В зависимости от стадии заболевания отмечено увеличение доли структур соответствующих неминерализованным и уменьшение долей структур соответствующих средне- и высокоминерализованным.

В метафизе большеберцовой кости наблюдали иное соотношение минерализованных структур (рис. 4 Б). У пациентов с компенсированной и декомпенсированной формами гонартроза преобладали структуры соответствующие среднеминерализованным, у пациентов с субкомпенсированной формой – высокоминерализованным. Во всех группах суммированные доли средне- и высокоминерализованных структур в 2-3,5 раза были выше соответствующих показателей метафиза бедра, что и объясняет более высокие значения СрОП тени метафиза большеберцовой кости на изображениях рентгенограмм.

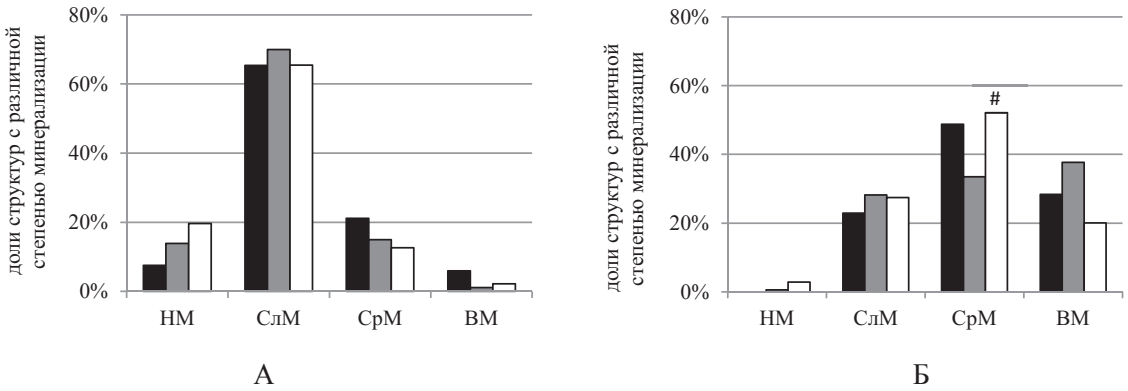


Рис. 4. Соотношение структур с различной степенью минерализации в метафизах бедренной (А) и большеберцовой (Б) костей.
■ – компенсированная; ■ – субкомпенсированная; □ – декомпенсированная
НМ – неминерализованные; СлМ – слабоминерализованные;
СрМ – среднеминерализованные; ВМ – высокоминерализованные
Различия значимы по сравнению со 2 группой: #p<0,05

Известно, что при гонартрозе деструктивно-дистрофические изменения происходят как в хрящевых, так и в костных структурах. Неравномерное распределение механической нагрузки на суставные поверхности костей приводит к сочетанию разных морфологических стадий, с чем связано несоответствие рентгенологических изменений гистологическим [7]. В ненагружаемых участках происходит истончение и спонгиозация субхондральной кости. В нагружаемых участках, напротив, полное отсутствие хрящевого покрова способствует возникновению субхондрального склероза, проявляющегося в виде утолщения субхондральной костной пластинки и костных трабекул, кортикализации губчатого вещества.

Мы считаем, что именно данные изменения приводят к увеличению СрОП тени эпифиза, связанного с преобладанием структур соответствующих высокоминерализованным, на изображениях рентгенограмм. Снижение СрОП теней метафиза вероятно связано с остеопеническим синдромом, обусловленным недостатком двигательной активности, сопутствующей остеоартрозу [6]. Кроме того, изменение анализируемых параметров зависит от минеральной плотности костной ткани и ее микроархитектоники.

Так, при исследовании методом магнитно-резонансной томографии статических параметров, характеризующих объем и микроархитектонику губчатой кости установлены значимые различия между показателями дистального отдела бедренной кости и проксимального отдела большеберцовой кости, которые уменьшаются в зависимости от стадии заболевания [10].

Зависимость минеральной плотности костной ткани (МПКТ) при гонартрозе от стадии заболевания недостаточно изучена. Как правило, исследования ограничиваются определением МПКТ в эпифизарной зоне суставов [5]. И лишь единичные исследования посвящены определению минеральной плотности метафизов или метадиафизов [3]. Результаты этих исследований свидетельствуют о более низкой МПКТ дистального метадиафиза бедренной кости по сравнению с проксимальным метадиафизом большеберцовой кости, а также ее зависимость от стадии гонартроза.

Заключение

Таким образом, при компьютерном анализе изображений рентгенограмм пациентов с гонартрозом установлена зависимость изменения СрОП и соотношения структур с различной степенью минерализации в эпифизе и метафизе от стадии заболевания. Результаты непрямой компьютерной денситометрии изображений рентгенограмм совпадают с данными литературы, полученными другими методами [3, 5, 10]. Учитывая, что рентгенологическое исследование остается ведущим в диагностике гонартротоза, а динамика рентгенологических изменений отличается медленным темпом, метод непрямой компьютерной денситометрии может быть использован для получения дополнительной объективной информации, отражающей стадийность заболевания.

Список литературы

1. Бадокин В.В. Остеоартроз коленного сустава: клиника, диагностика, лечение // Современная ревматология. – 2013. – № 3. – С.70-75.

2. Гайдышев И.П. Решение научных и инженерных задач средствами Excel, VBA и C/C++. – СПб.: BXB Петербург, 2004. – 505 с.

3. Гонартроз: альтернативные методы оперативного лечения / под ред. В.Д. Макушина. – Курган: Зауралье, 2010. – 625 с.

4. ДиаМорф-Cito: Интегрированный пакет прикладных программ анализа изображений: Руководство пользователя. Версия 1.1. Книга 2. – М., 1995. – 179 с.

5. Зайцева Е.М., Смирнов А.В., Алексеева Л.И. Оценка минеральной плотности костной ткани субхондральных отделов бедренной и большеберцовой костей при гонартрозе // Научно-практическая ревматология. – 2005. – № 1. – С. 27-30.

6. Коваленко В.Н., Борткевич О.П. Остеоартроз. Практическое руководство. – К.: Морион, 2003. – 448 с.

7. Семенова Л.А., Раденска-Лоповок С.Г., Алексеева Л.И. Морфологическая характеристика остеоартроза // Архив патологии. – 2010. – Т. 72, № 2. – С. 47-51.

8. Слободской А.Б. Возможности современных компьютерных технологий в травматологии и ортопедии (обзор литературы) // Анналы травматологии и ортопедии. – 2002. – №1. – С. 64-70.

9. Шевцов В.И., Щудло М.М., Щудло Н.А. и др. Компьютерная томография, трехмерная реконструкция и стереологический анализ дистракционного регенерата // Гений Ортопедии. – 1998. – № 4. – С. 42-51.

10. Beuf O., Ghosh S., Newitt DC et al. Magnetic resonance imaging of normal and osteoarthritic trabecular bone structure in the human knee // Arthritis Rheum. – 2002. – № 46 (2). – P. 385-393.

УДК 533.92:537.525

ОРГАНОСПЕЦИФИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРНЫЕ СВОЙСТВА АЛКОГОЛЬДЕГИДРОГЕНАЗЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ

Соловьева А.Г.

ФГБУ «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии», Нижний Новгород, e-mail: sannag5@mail.ru

Изучены каталитические и кинетические свойства алкогольдегидрогеназы (АДГ) в печени, почках, сердце и легких при экспериментальной термической травме. Исследования проведены на белых крысах линии Wistar. Животным под эфирным наркозом наносили ожог кипятком. В гомогенатах органов на 3, 7, 10 сутки после травмы определяли активность АДГ с использованием в качестве субстрата этилового спирта (прямая реакция) и ацетальдегида (обратная реакция), рассчитывали кинетические характеристики фермента. Полученные результаты свидетельствуют о перераспределении общей активности АДГ в прямой реакции при термической травме. Удельная активность АДГ в обратной реакции, также как и общая, статистически значимо уменьшается во всех органах на 3, 7, 10 сутки после ожога, при этом в печени и легких показано меньшее падение удельной активности фермента, по сравнению с почками и сердцем. Установлено, что статистически значимое изменение удельной активности АДГ в прямой реакции после травмы происходит лишь в печени и почках.

Ключевые слова: алкогольдегидрогеназа, каталитические и кинетические свойства, ожог, органоспецифичность.

ORGAN-SPECIFIC REGULATORY PROPERTIES OF ALCOHOL DEHYDROGENASE IN EXPERIMENTAL THERMAL LNJURY

Soloveva A.G.

Nizhny Novgorod Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Nizhny Novgorod, e-mail: sannag5@mail.ru

The catalytic and kinetic properties of alcohol dehydrogenase (ADH) were investigated in the liver, kidneys, heart and lungs with experimental thermal injury. The study was conducted on white rats Wistar. Animals under ether anaesthesia inflicted burns boiling water. ADH activity was determined using as a substrate ethyl alcohol (direct reaction) and acetaldehyde (reverse reaction) in organ homogenates on the 3rd, 7th and 10th day after the injury. Kinetic characteristics of the enzyme were expected. The obtained results indicate the redistribution of general activity of ADH in direct reaction when thermal injury. Specific and general ADH activity in the reverse reaction statistically significant decreases in all organs to 3, 7, 10 days after the burn, while in the liver and lungs was shown lesser incidence of specific activity of the enzyme, compared with the kidneys and heart. It was found that a statistically significant variation in the specific activity of ADH in direct reaction after the burn occurs only in the liver and kidneys.

Keywords: alcohol dehydrogenase, catalytic and kinetic properties, burn, organ-specificity.

Введение

Развивающаяся вследствие термических поражений ожоговая болезнь всегда сопровождается интоксикацией, обусловленной многочисленными неспецифическими токсическими метаболитами [2, 7]. Важнейшим защитным гомеостатическим барьером организма служит система биотрансформации, которая обеспечивает гидрофилизацию ксенобиотиков и эндотоксинов и осуществляется ферментами микросомального и немикросомального окисления. Немикросомальные энзимы – это алкогольдегидрогеназа (АДГ) и альдегиддегидрогеназа.

Главной функцией АДГ является поддержание равновесия во взаимопревращениях эндогенных альдегидов и спиртов. Одним из основных субстратов АДГ служит постоянно образующийся в организме из многочисленных предшественников ацетальдегид [1, 3, 4], который, повреждая ряд энзимов, надмолекулярных образований мембран, индуцирует разнообразные патологические процессы, в том числе модификацию аминогрупп белков с образованием ацетальдегидных аддуктов. АДГ участвует в метаболизме ретиноидов, оксижирных кислот, катаболизме нейромедиаторов, превращениях стероидных гормонов, процессах синтеза холестерина и желчных кислот, детоксикации продуктов перекисного окисления липидов [1]. Постоянно растет число ксенобиотиков, в обезвреживании которых АДГ принадлежит важная роль. При этом в определенных процессах АДГ, напротив, продуцирует повреждающие соединения. Таким образом, исследование регуляторных свойств АДГ в норме и при термической травме является актуальным.

Цель работы – изучение каталитических и кинетических свойств алкогольдегидрогеназы в различных органах крыс при экспериментальном ожоге.

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены на белых крысах линии Wistar обоего пола массой 180-250 г. Животных разделили на две группы: интактная (контрольная, n=8) и опытная (n=10). Под эфирным наркозом крысам опытной группы наносили ожог кипятком на тщательно освобожденных от шерсти 20%-ах поверхности спины (экспозиция – 3 с), забивали путем декапитации на 3-и, 7-е и 10-е сутки после травмы. Исследования проводили в гомогенатах органов (печень, почки, сердце и легкие) [8]. Активность АДГ определяли с использованием в качестве субстрата этилового спирта (прямая реакция, АДГпр) и ацетальдегида (обратная реакция, АДГобр) по методу W. M. Keung et al. (1989) [9]. Концентрацию белка вычисляли по методу Лоури в модификации. Рассчитывали кинетические характеристики АДГ: Kt – время достижения ½Vmax ферментативной реакции (мин), где Vmax – максимальная скорость накопления продукта реакции (мкмоль/мин); K_a (Vmax/Kt) – коэффициент каталитической эффективности (мкмоль/мин^2) [5]. Результаты исследований обрабатывали с использованием t-критерия Стьюдента с помощью программы BIOSTAT.

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты показали, что распределение общей активности АДГ в обратной реакции у интактных крыс и у опытных животных на 3-и и 7-е сутки уменьшается в ряду: печень → легкие → почки → сердце (рис. 1), что подтверждает литературные данные [10].

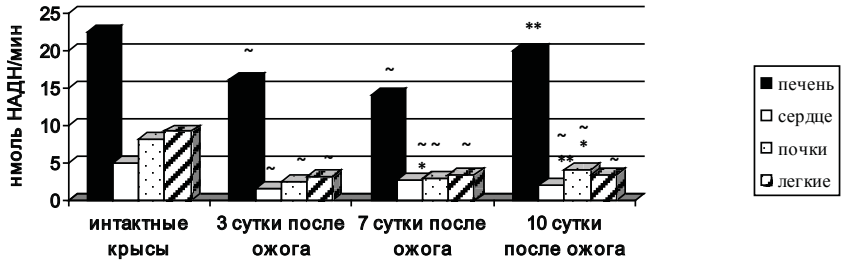


Рис. 1. Общая активность алкогольдегидрогеназы в обратной реакции в норме и при ожоге
~ – статистически значимо по сравнению с интактными крысами (p≤0,05);
** – статистически значимо по сравнению с 3-ми сутками (p≤0,05);*
*** – статистически значимо по сравнению с 7-ми сутками (p≤0,05).*

На 10-е сутки после ожога наблюдается перераспределение общей активности АДГобр (в порядке уменьшения): печень → почки → легкие → сердце. Преобладание АДГобр в почках по сравнению с легкими при термической травме, вероятно, обусловлено более выраженным падением удельной активности АДГобр в легких на 10-е сутки после поражения (табл. 1). Удельная активность, также как и общая, АДГобр статистически значимо уменьшается во всех органах и на всех исследуемых сутках после ожога по сравнению с интактными животными. В печени удельная активность снижается на 16,6% на 3-и сутки, 38,3% на 7-е и на 20,2% на 10-е сутки после травмы (табл. 1).

Таблица 1

Удельная активность АДГ (нмоль НАДН/мин×мг белка) в норме и при ожоге

Орган	Активность	Интактные крысы	Крысы с ожогом		
			3 сутки	7 сутки	10 сутки
Печень	АДГпр	47,39±2,55	34,72±1,02#	17,05±1,19 #/*	25,82±1,55 #/*/**
	АДГобр	107,90±3,03	89,95±5,49#	66,63±4,53#/*	86,12±3,24#/**
Сердце	АДГпр	17,40±1,95	11,49±2,80	8,52±0,32#	18,46±0,43 */**
	АДГобр	65,86±2,18	15,46±1,41#	25,48±2,72#/*	17,53±1,28#/**
Почки	АДГпр	15,25±1,04	32,61±2,85#	29,29±1,27#	49,48±1,14 #/*/**
	АДГобр	48,68±2,99	12,91±1,71#	14,91±0,98#	33,36±1,14#/*/**
Легкие	АДГпр	84,13±3,87	96,38±12,15	64,90±3,82#/*	72,80±2,75#
	АДГобр	122,10±8,85	50,44±4,77#	67,40±1,62#	60,47±1,49 #/*/**

Примечания: # – статистически значимо по сравнению с интактными крысами (p≤0,05); * – статистически значимо по сравнению с 3-ми сутками (p≤0,05); ** – статистически значимо по сравнению с 7-ми сутками (p≤0,05).

Максимальное снижение активности в печени, обусловленное статистически значимым выраженным увеличением Kt в 1,9 раз, наблюдается на 7-е сутки после ожога, в отличие от других органов с наибольшим падением активности фермента на 3-и сутки, свидетельствуя о том, что печень позднее реагирует на эндогенную интоксикацию. На 3-и и 10-е сутки после ожога Kt возрастает в 1,2 и 1,5 раза соответственно (табл. 2). В легких удельная активность АДГобр снижается на 58,7% на 3-и сутки, 44,8% на 7-е сутки и 50,5% на 10-е сутки после травмы. Из данных табл. 2 видно, что Kt для АДГобр в легких увеличивается в 3,7 раза на 3-и сутки и в 2,8 раз на 7-е и 10-е сутки. В сердце удельная активность АДГобр уменьшается в наибольшей степени (на 76,5%) на 3-и сутки, на 61,3% на 7-е сутки и на 73,4% на 10-е сутки после термической травмы. При этом Kt для АДГобр статистически значимо увеличивается на 3-и сутки в 1,3 раза и в 1,4 раза на 10-е сутки, что свидетельствует о снижении сродства фермента к субстрату. $К_а$ уменьшается в 3,9 раз на 3-и сутки и в 3,4 раза на 7-е и 10-е сутки после ожога (табл. 2).

Таблица 2

Кинетические характеристики АДГ у интактных крыс и крыс с ожогом

Показатель			Интактные крысы	Крысы с ожогом		
				3 сутки	7 сутки	10 сутки
Kt, мин	печень	АДГпр	1,45±0,12	1,77±0,08#	2,70±0,05#/*	2,17±0,11#/*/**
		АДГобр	2,76±0,06	7,45±0,33#	15,45±2,15#/*	9,44±1,05#/*/**
	сердце	АДГпр	3,25±0,18	3,40±0,05	4,71±0,82#/*	3,35±0,37
		АДГобр	0,96±0,04	1,27±0,07#	1,03±0,05*	1,30±0,07#/**
	почки	АДГпр	2,03±0,05	0,85±0,06#	1,23±0,09#/*	0,75±0,04#/**
		АДГобр	1,06±0,03	2,00±0,05#	1,51±0,13#/*	1,25±0,03#/*/**
	легкие	АДГпр	1,37±0,18	1,60±0,05	2,00±0,09#/*	2,00±0,02#/*
		АДГобр	0,61±0,04	2,25±0,12#	1,70±0,02#/*	1,70±0,05#/*
Ka, мкмоль/мин2	печень	АДГпр	0,97±0,04	0,24±0,01#	0,24±0,02#	0,80±0,08*
		АДГобр	1,21±0,08	0,87±0,01#	1,23±0,12*	0,82±0,05#/**
	сердце	АДГпр	0,34±0,02	0,28±0,01#	0,45±0,04#/*	0,39±0,04*
		АДГобр	0,82±0,06	0,21±0,02#	0,24±0,02#	0,24±0,03#
	почки	АДГпр	0,56±0,03	0,25±0,00#	0,31±0,03#	0,54±0,02*/**
		АДГобр	0,37±0,01	0,10±0,00#	0,67±0,02#/*	0,18±0,02#/*/**
	легкие	АДГпр	0,15±0,00	0,09±0,01#	0,06±0,00#/*	0,04±0,00#/*/**
		АДГобр	0,33±0,01	0,26±0,03	0,04±0,00 #/*	0,14±0,01 #/*/**

Примечания: # – статистически значимо по сравнению с интактными крысами ($p \leq 0,05$); * – статистически значимо по сравнению с 3-ми сутками ($p \leq 0,05$); ** – статистически значимо по сравнению с 7-ми сутками ($p \leq 0,05$).

Согласно литературным данным, с одной стороны, главной причиной патологических изменений миокарда является ожоговая интоксикация [7]. С другой стороны, поражения миокарда при термической травме лишены специфичности. Поводом для их появления является несоответствие между количеством притекающей к сердцу крови и функциональной потребностью в ней, что постоянно создается при ожоге, сопровождающемся рефлекторными нарушениями регуляции кровообращения.

В почках также происходит падение активности АДГобр (на 73,5% на 3-и сутки, на 69,4% на 7-е сутки, на 31,5% на 10-е сутки), которое сопровождается уменьшением сродства АДГ к субстрату и статистически значимым увеличением Kt в 1,9 раз на 3-и сутки, 1,4 раза на 7-е и в 1,2 раза на 10-е сутки после термической травмы. Ka снижается в 3,7 раза на 3-и, в 2,0 раза на 10-е сутки (табл. 2). В.А. Корячкин и др. (2002) высказали предположение, что нарушение функции почек при ожогах может иметь своей причиной воздействие токсических продуктов на их паренхиму и уменьшение притока крови к органу [6].

Полученные результаты говорят о пропорциональном изменении Kt и активности

АДГобр во всех исследуемых органах – чем больше увеличивается время достижения ½ Vmax, тем интенсивнее снижается активность фермента. Уменьшение активности АДГобр, вероятно, связано с изменением физиологических особенностей организма после ожога, развитием полиорганной недостаточности, которая, по мнению М.Я. Малаховой, сопровождает ожоговую травму и, возможно, именно обратная реакция алкогольдегидрогеназы наиболее чувствительна к недостаточности кровоснабжения и гипоксии в органах, а также к эндогенной интоксикации организма [7]. Понижение активности АДГобр при термической травме приводит к накоплению во всех исследуемых органах высокотоксичных альдегидов, ацеталей и кетонов. Особенно это характерно для почек, в которых при ожоге при снижении активности АДГобр статистически значимо возрастает активность АДГпр.

Распределение общей активности АДГ в прямой реакции у крыс контрольной группы соответствует литературным данным [10] и уменьшается в ряду: печень → легкие → почки → сердце (рис. 2). У животных с ожогом на 3-и и 7-е сутки после термической травмы наибольшая активность АДГпр регистрируется в легких, затем в почках, в печени и наименьшая в сердце. Преобладание активности фермента в легких по сравнению с другими органами сопровождается более высокими абсолютными значениями удельной активности в легких (табл. 1). На 10-е сутки после ожога активность АДГпр уменьшается в ряду: почки → печень→легкие → сердце. Данное распределение обусловлено нарушением функциональной активности почек из-за избыточного поступления в них токсических веществ и ростом каталитической активности АДГпр.

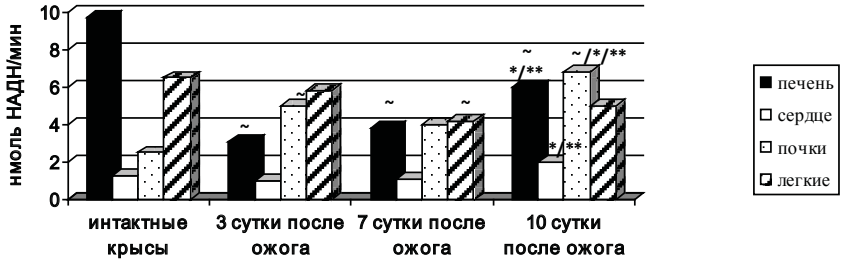


Рис. 2. Общая активность алкогольдегидрогеназы в прямой реакции в норме и при ожоге
~ – статистически значимо по сравнению с интактными крысами (p≤0,05);
** – статистически значимо по сравнению с 3-ми сутками (p≤0,05);*
*** – статистически значимо по сравнению с 7-ми сутками (p≤0,05).*

В печени крыс удельная активность АДГпр уменьшается на 26,7% на 3-и сутки, 64,0% на 7-е сутки и на 45,5% на 10-е сутки после ожога по сравнению с контрольной группой крыс, приводя к снижению детоксикационной функции данного органа. Снижение активности АДГ в печени обожженных крыс, вероятно, связано с трансформацией клеточных ультраструктур (митохондрий, рибосом, лизосом). Повреждение митохондрий клеток печени, разобщение в них фосфорилирования и дыхания, возникающие вследствие нарушений кровообращения при ожоге, а также действия токсических веществ, являются причиной изменения активности большинства ферментов данного органа [2, 7].

Кроме структурных и функциональных трансформаций в органах при ожоге, нарушение активности АДГпр происходит и за счет статистически значимых изменений кинетических параметров фермента. В печени выявлено уменьшение сродства АДГпр к субстрату (Kt увеличивается в 1,9 раз на 7-е сутки, в 1,5 раза на 10-е сутки), снижение K_a в 4,0 раза на 3-и и 7-е сутки после поражения. Повышение удельной активности АДГпр в почках (в 2,0 раза на 3-и сутки, в 1,9 и 3,2 раза на 7-е и 10-е сутки) обусловлено снижением Kt в 2,4 раза на 3-и сутки, 1,7 раз на 7-е, в 2,7 раз на 10-е сутки после термической травмы. В сердце удельная активность АДГпр снижается на 51,1% на 7-е сутки, при этом увеличивается Kt в 1,5 раза (табл. 1, 2). В легких активность АДГпр статистически значимо уменьшается на 22,9% на 7-е сутки, на 13,5% на 10-е сутки после ожога по сравнению с интактными животными на фоне роста Kt в 1,5 раза и уменьшения Ka в 2,5 и 3,75 раза на 7-е и 10-е сутки (табл. 2).

Вычисленное соотношение удельных активностей АДГпр/АДГобр у интактных крыс составило: в печени – 0,44, в сердце – 0,26, в почках – 0,31, в легких – 0,70. Полученное значение меньше единицы говорит о преобладании обратной реакции. При термической травме в печени отмечено снижение соотношения на всех исследуемых сутках после ожога, что свидетельствует о накоплении этанола. В сердце, почках и легких на 3-и, 7-е и 10-е сутки после поражения данное соотношение выше показателя интактных крыс, что приводит к повышению высокотоксичных альдегидов.

Таким образом, в печени и легких регистрируется меньшее падение активности АДГобр (< 60 %) на всех сутках после ожога, по сравнению с уменьшением активности в почках (> 60 %, кроме 10-х суток) и сердце (> 60 %). Показано, что статистически значимое изменение удельной активности АДГпр после термической травмы происходит лишь в органах, принимающих наибольшее участие в нейтрализации токсинов – в печени и почках.

Список литературы

1. Ашмарин И.П. Алкогольдегидрогеназа млекопитающих – объект молекулярной медицины // Успехи биологической химии. – 2003. – Т. 43. – С.3-18.

2. Бардахчьян Э.А., Харланова Н.Г. Структурно-функциональные изменения печени и мозга при эндотоксиновом шоке (ультраструктурное исследование) // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1997. – №1. – С.17-21.

3. Бардина Л.Р., Сатановская В.И., Пронько П.С., Кузьмич А.Б. Активность ферментов метаболизма этанола и ацетальдегида у крыс с различной изначальной чувствительностью к алкоголю // Украинский биохимический журнал. – 1997. – Т.69, №1. – С.94-98.

4. Давыдов В.В., Швец В.Н. Стимуляция катаболизма эндогенных альдегидов – новое направление в повышении устойчивости организма к стрессу // Украинский биохимический журнал. – 2010. – Т.82, №4 (приложение 2). – С.72.

5. Зимин Ю.В., Соловьева А.Г., Уланова А.А. Оценка кинетических параметров ферментов в гетерогенной надмолекулярной системе // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 2-1. – С. 68-71.

6. Корячкин В.А., Страшнов В.И., Чуфаров В.Н. Интенсивная терапия угрожающих состояний. – СПб.: Санкт-Петербург. мед. изд-во, 2002. – 288 с.

7. Малахова М.Я. Эндогенная интоксикация как отражение компенсаторной перестройки обменных процессов в организме // Эфферентная терапия. – 2000. – Т. 6, № 4. – С. 3–14.

8. Финдлей Дж., Эванз У. Биологические мембраны. Методы / пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 424с.

9. Keung W.M., Ho Y.W., Fong W.P. Isolation and characterization of shrew liver alcohol dehydrogenase // Comp. Biochem. and Physiol. B. – 1989. – Vol. 93, № 1. – P. 169-173.

10. Riveros-Rosas H., Julian-Sanches A., Pina E. Enzymology of ethanol and acetaldehyde metabolism in mammals // Archives of medical research. – 1997. – Vol. 28, № 4. – P. 453 – 471.

УДК 615.453.6: 615.03.07

УДЕЛЬНАЯ ДЕФОРМИРУЮЩАЯ ТВЕРДОСТЬ ТАБЛЕТОК – ЕЩЕ ОДИН ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВ

[1,2,3]Ураков А.Л., [2]Решетников А.П.

[1]Министерство образования и науки Российской Федерации, Москва

[2]ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия», Ижевск

[3]ФГБУН «Институт механики» Уральского отделения РАН, Ижевск, e-mail: urakoval@live.ru

Таблетки лекарственных средств, предназначенных для приема внутрь, могут иметь различную твердость, а твердость их, в свою очередь, может оказывать существенное влияние на качество и безопасность лекарств. Тем не менее, сегодня твердость таблетированных лекарств не определяется, не стандартизируется и не контролируется. В связи с этим в лабораторных условиях при температуре 24 – 26°С нами впервые в мире исследована твердость наиболее популярных таблеток качественных лекарственных средств, предназначенных для приема внутрь. В исследуемую группу были включены препараты противовоспалительные и химиотерапевтические препараты. Исследованы таблетки следующих средств: ацетилсалициловая кислота, анальгин, нимесулид, нурофен, диклофенак натрия, ацеклофенак, кеторол, преднизолон, дексаметазон, фромилид, амписид, элефлокс, мирлокс, офлоксацин, ксефокам, сульфосалазин, фенигидин, но-шпалгин, аэртал и пектусин. Твердость таблеток была определена по Роквеллу с помощью твердомера «ТК-2М», позволяющего измерять величину удельного деформирующего давления по шкале Брюнеля (в единицах НВ). Установлено, что исследованные нами таблетки лекарственных средств отличаются друг от друга по величине удельной деформирующей твердости более чем в 5000 раз. Самыми «мягкими» таблетками (со значениями твердости менее 2 н/мм^2) оказались таблетки ацетилсалициловой кислоты, анальгина, аэртала, нурофена и но-шпалгина. Относительно твердыми таблетками оказались все остальные препараты. При этом самыми «твердыми» таблетками (со значениями твердости более 70 н/мм^2) являются таблетки диклофенака натрия, нимесулида, пектусина, сульфосалазина, фромилида, преднизолона, амписида и кеторола. Помимо этого нами было проведено анкетирование пациентов стоматологической клиники. Анализ анкет показал, что, как минимум, каждый пятый пациент самовольно принимал внутрь таблетки «от зубной боли» путем предварительного их разжевывания. При этом некоторые таблетки оказываются неожиданно очень твердыми, поэтому при их раскусывании и разжевывании они повреждают десны, губы, язык, зубы, пломбы, коронки, зубные протезы, дентальные имплантаты и брекеты. В связи с этим уменьшить травмирующее действие таблеток в полости рта пациентов можно при условии производства их только мягкими. Для этого следует определить диапазон безопасных значений удельной деформирующей твердости таблеток для мягких и твердых тканей полости рта и включить твердость таблеток в законный перечень контролируемых показателей качества лекарств. Стандартизация таблеток по показателю их твердости в пределах диапазонов безопасных значений повысит качество и безопасность лекарственных средств.

Ключевые слова: качество лекарств, безопасность лекарств, таблетки, контроль качества лекарств, государственная фармакопея.

SPECIFIC DEFORMING HARDNESS OF TABLETS – ANOTHER INDICATOR OF THE QUALITY OF MEDICINES

[1,2,3]Urakov A.L., [2]Reshetnikov A.P.

[1]The Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Moscow

[2]Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk

[3]Institute of Mechanics Ural Branch of RAS, Izhevsk, e-mail: urakoval@live.ru

Tablets of medicines intended for ingestion, may have different hardness and hardness of them, in turn, can have a significant impact on the quality and safety of medicines. Today, however, the hardness of tableted drugs is not defined, not standardized and not controlled. In this regard, in laboratory conditions at a temperature of 24 – 26°C with us for the first time in the world explored the hardness of the most popular tablets of quality medicines for the reception inside. In the study group included anti-inflammatory drugs and chemotherapy drugs. Studied pills the following: aspirin, analgin, nimesulide, nurofen, diclofenac sodium, aceclofenac, ketorol, prednisolone, dexamethasone, fromilid, aniseed, elaflex, mirax, ofloxacin, xefocam, sulfasalazin, fenigidin, no- spalgin, aeral and pektusin. The hardness of tablets was determined by Rockwell using hardness tester “TC-2M”, which measures the value of the specific deforming pressure on the scale Brunel (in units of the HB). It is established that the investigated pills drugs differ from each other largest share of deforming the hardness of more than 5000 times. Most “soft” pills (with values of hardness less than 2 n/mm^2) was tablets of acetylsalicylic acid, analgin, agartal, nurofen and no-spalgin. Relatively solid tablets were all the other drugs. However, the most “hard” pills (with values of hardness more than 70 n/mm^2) are tablets of diclofenac sodium, nimesulide, pektusin, sulfasalazine, fromilid, prednisolone, ampisin and ketorol. In addition, we conducted a survey of patients of the dental clinic. The analysis of the questionnaires showed that, at least every fifth patient unauthorized ingested pill “toothache” by their pre-grinding. Some tablets are surprisingly very hard, so when they accord and chewed they damage the gums, lips, tongue, teeth, fillings, crowns, dentures, dental implants and bracets. In this regard, to lessen the traumatising effects tablets in the oral cavity of patients is possible under condition of their production only soft. To do this, determine the range of safe values of the specific deforming hardness tablets for hard and soft tissues of the mouth and enable the hardness of tablets in a legitimate list of monitored indicators of the quality of medicines. Standardization of tablets in terms of their hardness within ranges safe values will increase the quality and safety of medicines.

Keywords: quality of medicines, drug safety, tablets, quality control of medicines, State Pharmacopoeia.

Качество таблетированных лекарственных средств (ЛС) давно и тщательно контролируется производителями и контролирующими органами, однако даже в этих условиях некоторые таблетки могут вызывать локальные повреждения желудочно-кишечного тракта [1,2,3,4,6]. Более того, согласно современным представлениям таблетки стероидных и нестероидных противовоспалительных ЛС обладают локальным ульцерогенным действием [3,8]. Показано, что одной из причин такого повреждающего действия лекарств может быть чрезмерно высокая физико-химическая агрессивность таблеток (впрочем, и других лекарственных форм), поскольку локальная агрессивность лекарств не контролируется производителями и контролирующими органами, так как Государственная Фармакопея до сих пор не признала ее медицинское значение и поэтому не придала законный статус ее контролю [5,6,7,9,10,11]. В частности, ранее было показано, что в условиях бесконтрольности местное раздражающее действие таблеток лекарственных средств может быть вызвано чрезмерно высокой кислотной, щелочной и/или гиперосмотической активностью ЛС, так как локальная закисляющая, защелачивающая и дегидратирующая активность таблетированных средств до сих пор не контролируется законным образом ни в одной стране мира.

Еще одной причиной локальной агрессивности таблеток в полости рта может являться их чрезмерно высокая твердость. Вероятность такой неспецифической активности таблеток косвенно подтверждается описанием способности таблеток с высокой прочностью и прилипающей активностью повреждать зубы и стоматологические конструкции при их разжевывании пациентами после получения стоматологической помощи [1,4,6].

Тем не менее, прочность (твердость) таблеток и их устойчивость к разрушению при раздавливании (разжевывании) не входит в законный перечень контролируемых показателей качества лекарств. Поэтому не только в России, но и во всех других странах мира таблетки производятся без контроля их твердости и прочности при разжевывании (или при раздавливании). Полная бесконтрольность твердости таблеток привела к тому, что сегодня каждый производитель производит «свои» таблетки с любой твердостью. Тем не менее, наличие этой фармацевтической проблемы игнорируется фармацевтическим сообществом. В итоге остается не известным фармацевтический диапазон значений твердости таблеток, а также роль твердости таблеток в их ятрогенном местном действии на мягкие и твердые ткани полости рта. Поэтому причина травмирующего действия многих лекарств на зубы, пломбы, коронки, протезы, имплантаты, брекет-системы и другие стоматологические конструкции остается не полностью раскрытой.

Цель исследования – демонстрация стихийно сложившегося фармацевтического диапазона значений твердости популярных таблеток.

Материалы и методы исследования

Предварительно путем анонимного анкетирования 1000 взрослых пациентов после получения ими стоматологической помощи в стоматологической клинике определен перечень таблеток ЛС, обладающих раздражающим и повреждающим действием на мягкие, твердые ткани полости рта и на установленные в нем стоматологические конструкции.

Физические характеристики таблеток определены в лабораторных условиях с использованием качественных таблеток лекарственных средств. Лекарственные средства исследовались с учетом заводов-производителей и номеров серий. Твердость таблеток определяли в помещении при температуре воздуха 24 – 26°С. Исследовалось значение удельной твердости, приводящей к деформации таблеток. Для этого был использован метод, изветный как метод Роквелла. Определения проводились с помощью твердомера «ТК-2М», позволяющего измерять величину удельного деформирующего давления по шкале Брюнеля (в единицах НВ).

Статистическую обработку результатов проводили методами вариационной статистики с помощью персонального компьютера LGLW65-P797 с использованием программы «Microsoft® Excel» (©Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 1985-1999).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного нами анализа анкетных данных показали, что значительная часть современных таблеток действительно способна оказывать повреждающее действие в полости рта пациентов при разжевывании. По мнению пациентов, отметивших такую возможность, травмирующими таблетками являются таблетки анальгина, кеторола, ацетилсалициловой кислоты и аскорбиновой кислоты. Кстати, таблетки именно этих лекарственных средств пациенты характеризуют как «твердые» и/или «кислые». При этом в роли травмирующих таблеток чаще других в анкетах указывались таблетки анальгина (метамизола натрия).

В частности, при разжевывании таблеток анальгина 12 человек отметило появ-

ление кратковременного чувства зубной боли, 11 человек отметило возникновение поломок временных или постоянных зубных протезов, 8 человек отметило повреждение временных пломб, установленных при лечении кариеса, 4 человека отметило появление кровотечения из десен в местах вживления имплантатов, 2 человека отметило откалывание кусочка зуба, леченного ранее по поводу кариеса и запломбированного пломбой. При рассасывании таблеток аскорбиновой кислоты и ацетилсалициловой кислоты 9 человек отметило появление участка локального отека на языке в том месте, которое контактировало с таблеткой. При разжёвывании таблетки кеторола 1 человек отметил возникновение поломки постоянного зубного протеза.

Кроме этого, оказалось, что у части опрошенных пациентов возникали медикаментозные повреждения установленных им брекетов. В частности, 77 пациентов из 1000 опрошенных нами имели установленные брекеты. При этом у 37 из 77 этих пациентов брекет-системы ломались при разжевывании ими таблеток анальгина, но-шпальгина или кетарола, повреждая затем слизистые оболочки губ и щек и вызывая в них локальные воспаления и изъязвления мягких тканей.

Таким образом, данные анкет свидетельствуют о том, что значительная часть взрослых людей может иметь установленные брекет-системы, наличие которых не останавливает их от приема таблеток по привычке путем разжевывания. Причем, поломка брекетов, возникающая при разжевывании некоторых таблеток, фактически свидетельствует о возможной чрезмерной твердости некоторых из них.

Нами был проведен анализ стандартов и врачебных назначений энтерального приема таблеток ЛС. Оказалось, что законная технология назначения таблеток сегодня не учитывает наличие в полости рта не только брекетов, но и других стоматологических конструкций. При этом врачи назначают внутрь все таблетки всем пациентам одинаково, независимо от состояния у них зубов, наличия пломб, протезов, имплантатов, брекетов и иных стоматологических конструкций. В частности, врачи при этом пользуются следующим общепринятым назначением: «**Внутрь по 1 таблетке**» (так назначались таблетки «*от зубной боли*») или «**Внутрь по одной таблетке 3 раза в день**» (так назначались таблетки с «*антибиотиками*»).

Параллельно с этим нами был проведен анализ стандартов производства и контроля качества таблеток. Показано, что современные таблетки ЛС производятся методом прессования. При этом таблетки ЛС не стандартизируются по их твердости, поэтому удельная деформирующая твердость готовых таблеток не контролируется в ОТК заводов-производителей.

Результаты анализа анкетных данных показали, что пациенты принимали таблетки ЛС чаще всего в домашних условиях после экстракции у них зубов. При этом пациенты указывали в анкетах о том, что чаще других лекарств они применяли внутрь таблетки кеторола, таблетки найса, таблетки ибупрофена и таблетки анальгина. В анкетах реже встречались указания о приеме таблеток бета-лактамных антибиотиков.

Полученный нами перечень наиболее травмирующих и часто принимаемых таблеток ЛС был использован для проведения нами прямых измерений удельного давления, деформирующего таблетки. Оказалось, что все современные таблетки имеют существенное отличие друг от друга по данной характеристике их прочности, определяемой в момент их раздавливания (разрушения). Полученные результаты отражены на рис. 1.

Приведенные данные показывают, что значения удельного деформирующего давления таблеток занимают сегодня диапазон от 0,03 ± 0,0001 ньютон/мм^2 (таблетки ксефокама (лорноксикама по 4 мг, Никомед) до 160 ± 0,3 ньютон/мм^2 (таблетки кеторола, Dr.Reddy's, Индия).

Эти результаты позволяют разделить все лекарства на 2 группы по значению их твердости, а именно – на «мягкие» и «твердые» таблетки.

В группу относительно мягких таблеток можно отнести таблетки ксефокама, ацеклофенака, фенигидина, дексаметазона, ацетилсалициловой кислоты, но-шпалгина, элефлокса, мирлокса, анальгина, офлоксацина и нурофена. При этом самыми «мягкими» таблетками (со значениями удельной деформирующей твердости менее 2 Н/мм^2) можно считать таблетки ацетилсалициловой кислоты, анальгина, аэртала, нурофена и но-шпалгина.

В группу относительно твердых таблеток можно отнести таблетки диклофенака натрия, нимесулида, пектусина, сульфосалазина, фромилида, преднизолона, амписида и кеторола. При этом самыми «твердыми» таблетками (со значениями удельной деформирующей твердости более 70 Н/мм^2) можно

считать таблетки диклофенака натрия, нимесулида, пектусина, сульфосалазина, фромилида, преднизолона, амписида и кеторола.

Следовательно, значения твердости современных таблеток ЛС могут отличать их друг от друга более, чем в 5000 раз !

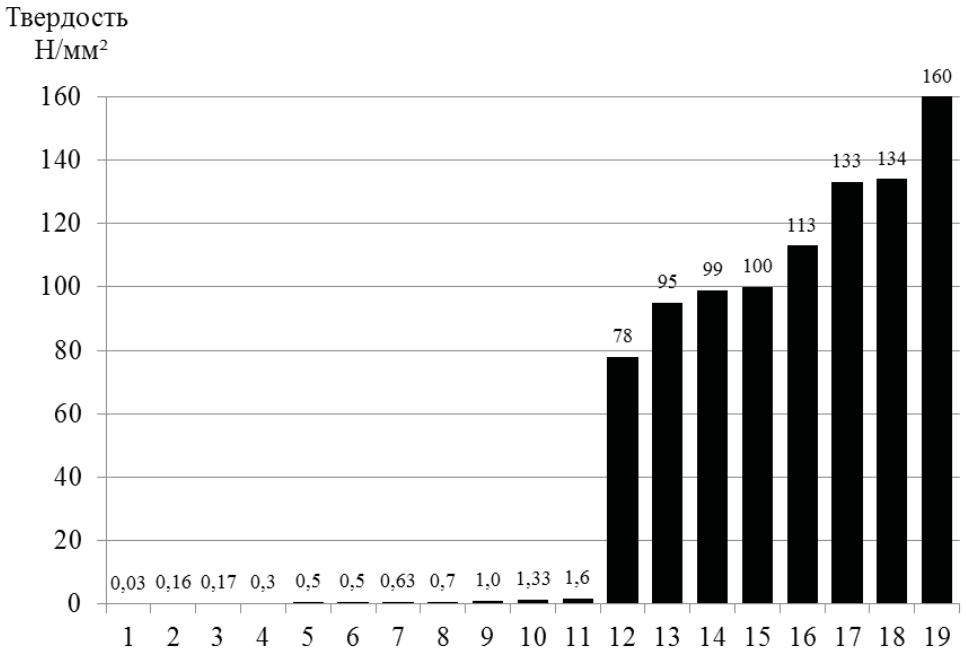


Рис. 1. Значения удельного давления, деформирующего таблетки лекарственных средств (Н/мм²): 1 – ксефокам, 2 – ацеклофенак, 3 – фенигидин, 4 – дексаметазон, 5 – ацетилсалициловая кислота, 6 – но-шпалгин, 7– элефлокс, 8 – мирлокс, 9 – анальгин, 10 – офлоксацин, 11 – нурофен, 12 – диклофенак натрия, 13 – нимесулид, 14 – пектусин, 15 – сульфосалазин, 16 – фромилид, 17 – преднизолон, 18 – амписид, 19 – кеторол.

Таким образом, проведенное нами определение фармацевтического диапазона значений удельного давления, деформирующего таблетки ЛС, свидетельствует об отсутствии единого стандарта этой физического характеристики лекарств. В частности, в настоящее время не определен безопасный и максимально допустимый предел значения твердости таблеток ЛС.

В этих условиях производители таблеток продолжают производить их с твердостью, выбранной по своему усмотрению, по случайности или по неведению, а не по стандарту качества лекарств. Это приводит к тому, что таблетки ЛС имеют неопределенную прочность при раздавливании и жевании. Отсутствие информации о твердости таблеток ЛС не способствует повышению качества лекарств, более того, повышает безопасность их разжевывания пациентами.

Очевидно, что для исключения травмирующего действия современных таблеток ЛС в полости рта пациентов целесообразно запретить выпуск таблеток твердыми. Для соблюдения этого требования следует стандартизировать твердость таблеток в пределах значений минимального удельного давления, деформирующего мягкие таблетки. Измерять удельное деформирующее давление предлагается в единицах Брюнеля по Роквеллу с помощью твердомера (например, марки «ТК-2М»).

Список литературы

1. Решетников А.П. Механизмы агрессивного действия таблеток нестероидных противовоспалительных средств и стоматологических инструментов на ткани полости рта: автореф. дис. … канд. мед. наук. – Смоленск, 2011. – 23 с.

2. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Решетников А.П. Неспецифические свойства таблеток, влияющие на перемещение и действие лекарств в ротовой полости, желудке и кишечнике // Медицинская помощь. – 2007. – № 5. – С. 49-52.

3. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Решетников А.П., Ивонин Г.И. Энтероколит, гастрит, стоматит, гингивит и кариес вызывают таблетки ацетилсалициловой кислоты // Медицинский альманах. – 2008. – № 2. – С. 45-48.

4. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Решетников А.П. и др. Способ изготовления и установки стоматологической кон-

струкции // Патент на изобретение № 2469640 RU. заявл. 18.10.2011; опубл.20.12.2012. – Бюл. – 2012. № 35.

5. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Инъекционная болезнь кожи // Современные проблемы науки и образования. [Электронный ресурс] – 2013. – № 1. С. 19 – 23; URL: http://www.science-education.ru/107-8171 (дата обращения: 22.01.2013).

6. Ураков А.Л., Решетников А.П., Пожилова Е.В. Таблетки как травмирующие предметы для слизистых оболочек, зубов и стоматологических конструкций // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL: www.science-education.ru/108-8480 (дата обращения: 27.02.2013).

7. Ураков А.Л. Кровь как объект экспертизы внутривенного введения лекарств // Проблемы экспертизы в медицине. – 2013. – № 3. – С. 22-26.

8. Уракова Н.А., Ураков А.Л., Овчинникова Е.Н. Новые клинические возможности предотвращения ульцерогенного действия таблетированных лекарственных форм на желудок // Клиническая фармакология и терапия. – 2005. – № 4. – С. 214-215.

9. Urakov A., Urakova N., Chernova L. Possibility of dissolution and removal of thick pus due to the physical-chemical characteristics of the medicines// Journal of Materials Science and Engineering B. – 2013. – V. 3, № 11. – P. 714-720.

10. Urakov A.L., Urakova N.A. Thermography of the skin as a method of increasing local injection safety // Thermology International. – 2013. – V. 23, № 2. – P. 70-72.

11. Urakov A., Urakova N., Kasatkin A., Chernova L. Physical-chemical aggressiveness of solutions of medicines as a factor in the rheology of the blood inside veins and catheters // Journal of Chemistry and Chemical Engineering. – 2014. – V. 8, №.01. – P. 61-65.

УДК 001.89:336.5

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗДАТЕЛЬСКИХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ НАУКЕ, ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ

Чиженкова Р.А.

Институт биофизики клетки РАН, Пущино, e-mail: chizhenkova@mail.ru

Рассмотрена финансовая поддержка издательских научных проектов по биологии и медицинской науке Российским Фондом Фундаментальных Исследований. Проанализированы числа заявок и выделенных грантов, а также процентная вероятность поддержки проектов по данной области знания.

Ключевые слова: библиометрия, организация науки, государственные капиталовложения.

BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF PUBLISHING SCIENTIFIC PROJECTS ON BIOLOGY AND MEDICAL SCIENCE, SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS

Chizhenkova R.A.

Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, e-mail: chizhenkova@mail.ru

Financial support of publishing scientific projects on biology and medical science by Russian Fund of Fundamental Researches was considered. The numbers of applications and grants and percentage probability of support of projects on this field of knowledge were analyzed.

Keywords: bibliometry, organization of science, state investments.

Введение

Наша современность характеризуется наличием четкого понимания среди ведущих стран мира значения фундаментальной науки для перспектив цивилизации, человечества в целом и составляющих его индивидов [5]. Нами уже было принято участие в философском анализе состояния науки [8, 9, 16, 17]. Особенность фундаментальной науки заключается в том, что ее достижения непосредственно не могут внедряться в прикладные области и, следовательно, обладать моментальной окупаемостью. Поэтому в середине XX-ого века возникла идея государственной поддержки науки [4, 6].

В 1992 г., по примеру других государств, в России был создан Российский Фонд Фундаментальных Исследований (РФФИ) для финансовой поддержки работы научных коллективов и отдельных ученых [1, 2]. Материалы относительно 20-летнего юбилея РФФИ отражены в специальном выпуске журнала «Вестник РФФИ» [3], в которым были рассмотрены основные моменты истории его организации, задачи и некоторые успехи. Тем не менее, за все эти годы так и не был выполнен подробный анализ научных направлений проектов, поддержанных Фондом, что и послужило стимулом проведения наших соответствующих библиометрических исследований [10-15].

Среди видов конкурсов, проводимых РФФИ, основными, несомненно, являются конкурсы инициативных (т.е. исследовательских) и издательских проектов. Поддержанные РФФИ проекты касались нескольких областей знания: 1. «Математика, информатика, механика»; 2. «Физика, астрономия»; 3. «Химия и науки о материалах»; 4. «Биология и медицинская наука»; 5. «Науки о Земле»; 6. «Науки о человеке и обществе»; 7. «Информационные технологии и вычислительные системы»; 8. «Фундаментальные основы инженерных наук» [13, 14]. Поскольку область знания «Биология и медицинская наука» может быть лидирующей в XXI-ом веке [9, 16-18], целесообразно было рассмотреть особенности конкурса проектов именно по этой области знания, что недавно уже было сделано нами относительно инициативных проектов [15].

Настоящие исследования посвящены библиометрическому анализу издательских проектов по области знания «Биология и медицинская наука», поддержанных РФФИ в течение 20-летнего периода, что полностью отсутствует в открытых публикациях.

Материалы и методы

Представленные здесь сведения основываются на материалах, опубликованных в Информационных бюллетенях (ИБ) РФФИ, выходящих раз в год и освещающих итоги прошедшего конкурса, которые позволяют рассмотреть количественные особенности его результатов по разным областям знания.

Для каждого года составлялась обширная таблица с учетом данных конкурса по области знания «Биология и медицинская наука» относительно чисел выделенных грантов и поданных заявок. На основе этого вычислялась процентная вероятность поддержки проектов. Проводили объединение результатов по анализируемым рубрикам за весь временнóй период и вычисляли статистическую значимость различия величин. Для статистического анализа использовали сравнение двух выборочных долей вариант. Кроме того, применяли корреляционный анализ. Предварительные моменты были приведены лишь в тезисной форме [12].

Результаты исследований и их обсуждение

Издательские проекты самостоятельно представлены в ИБ РФФИ с 1995 г. Мы предприняли самостоятельную попытку выделить поддержанные издательские проекты из общего массива также и за 1993 и 1994 г.г. Получилось, что в течение 20-летнего периода (1993-2012 г.г.) РФФИ оказало финансовую поддержку 4605 издательским проектам. Тем не менее, для рассмотрения научных направлений проектов, пришлось временнóй интервал ограничить 1995-2012 гг., т.е. 18 годами, в течение которых был поддержан 4521 издательский проект.

По общим количественным аспектам поддержанные издательские научные проекты по области знания «Биология и медицинская наука», в отличие от таковых со стороны инициативных проектов [13, 14], не являлись лидирующими, а занимали лишь третье место после проектов по областям знания «Математика, информатика, механика» и «Науки о Земле». За рассматриваемый срок было поддержано 739 проектов по области знания «Биология и медицинская наука», что составляло 16.35% от общего числа. Динамика чисел данных грантов представлена на рис. 1

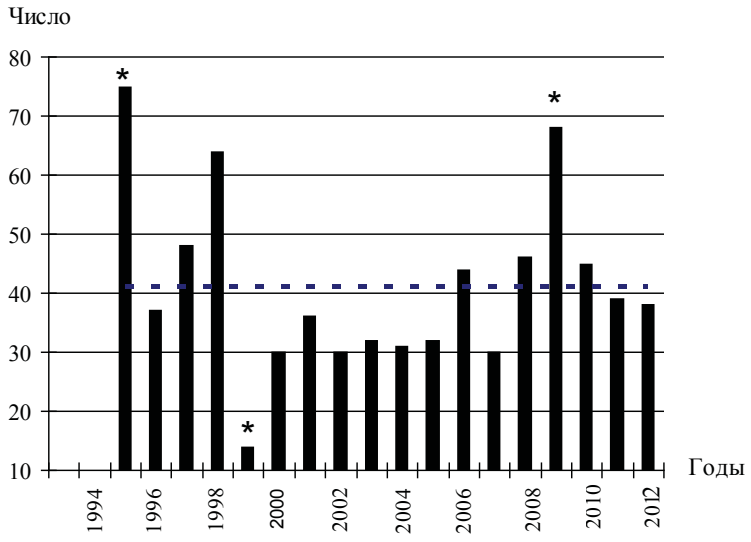


Рис. 1. Динамика чисел поддержанных издательских научных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» в течение 18-летнего периода. Горизонтальная пунктирная черта соответствует среднему значению. Звездочками отмечены достоверные отличия соответствующих величин от среднего (ожидаемого) значения при $p<0.01$ ($U>2.58$)

Ежегодные числа выделенных грантов по области знания «Биология и медицинская наука» колебались от 14 до 75 и в среднем составляли 41.06. Как видно из рис. 1, наиболее высокие числа грантов приходись на 1995, 1998 и 2009 г., весьма низкие числа наблюдались в 1999, 2000, 2002-2005 и 2007 гг.

Числа поданных заявок по издательским проектам в ИБ приведены только с 2002 г., т.е. в течение 11 лет. За период с 2002 по 2012 г. число заявок в области знания «Биология и медицинская наука» равнялось 954, что составляло 16.54% от их общего числа за эти же годы. Динамика чисел заявок издательских проектов по данной области знания отражена на рис 2.

Числа поданных заявок по годам колебались от 68 до 119 при их средней величине 86.73. Рис. 2 показывает, что наименьшие числа годовых значений поданных заявок наблюдались преимущественно в начале рассматриваемого периода. Наибольшие числа поданных заявок приходились на 2009 и 2010 гг.

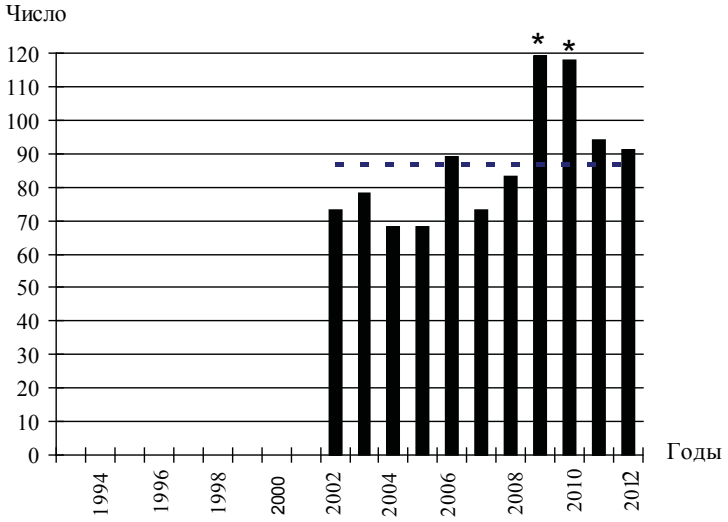


Рис. 2. Динамика чисел поданных заявок по издательских проектам по области знания «Биология и медицинская наука» в течение рассматриваемого периода. Звездочками отмечены достоверные отличия соответствующих величин от среднего (ожидаемого) значения при $p<0.05$ ($U>1.96$). Остальные обозначения как на рис. 1.

Выявленные количественные характеристики выделенных грантов и представленных заявок позволяли определить вероятность (или возможность) поддержки посылаемых материалов. В течение 11 лет, по которым в ИБ даны числа заявок, из 954 заявок по области знания «Биология и медицинская наука» было поддержано 435 проектов, что составляло 45.60%. Динамика процентных чисел проектов по годам продемонстрирована на рис. 3.

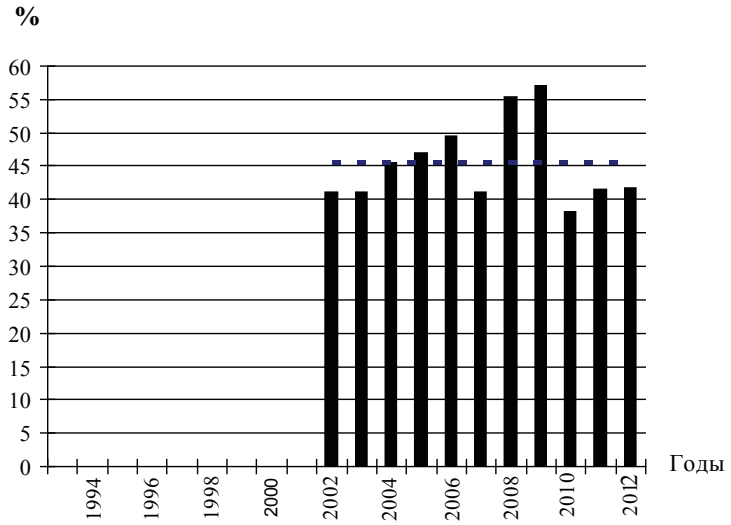


Рис. 3. Динамика процентных чисел поддержанных издательских научных по области знания «Биология и медицинская наука» в течение рассматриваемого периода. Обозначения как на рис. 1.

Процентные числа поддержанных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» за рассматриваемые годы были от 38.14 до 57.14 при среднем значении 45.60%. Как следует из рис. 3, имели место некоторые колебания процентных чисел поддержанных проектов, но они не обладали статистической значимостью. Тем не менее, следует заметить, что их наибольшие значения приходились на 2008 и 2009 гг.

Таким образом, за 20 лет своей деятельности РФФИ оказал существенную

поддержку опубликованию результатов исследований. Среди данных научных публикаций значительное место занимали работы по области знания «Биология и медицинская наука». Следует отметить, что именно эта область знания может занять лидирующую позицию в научных изысканиях XXI-ого века [9, 16-18]. Рассмотрение чисел выделенных грантов (доступных посредством ИБ с 1995 по 2012 г.г.), чисел подаваемых заявок (доступных посредством ИБ с 2002 по 2012 г.г.) и процентных чисел поддержанных проектов позволило выявить следующие моменты.

Во-первых, за период с 1995 по 2012 г.г. число поддержанных издательских проектов по области знания «Биология и медицинская наука» составляло 739, что равнялось 16.35 % от общего числа по всем областям знания. Доля поданных заявок по области знания «Биология и медицинская наука» в общем числе поданных издательских проектов обладала близким показателем – 16.54 %, хотя вычислялось для временнòго интервала 2002-2012 г.г. Процентное число поддержанных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» представляло 45.60, что было близко аналогичному процентному числу суммарных данных по всем областям знания – 47.37 [14].

Во-вторых, имели место статистически значимые различия по годам чисел выделенных грантов. В меньшей мере они проявлялись со стороны чисел подаваемых заявок и наблюдались лишь в виде тенденции со стороны процентных чисел поддержанных проектов. Отмечалось некоторое сходство динамик чисел указанных показателей. Во всех трех случаях максимум соответствующих величин приходился преимущественно на 2009 г. При этом колебания чисел грантов в интервале 1995-2012 г.г. были в 5.36 раз. В интервале 2002-2012 они составляли 2.27 раз, сделанных заявок – 1.75 раз и процента поддержанных – в 1.50 раз.

Корреляционный анализ позволил выявить факт наличия некоторого параллелизма чисел выделенных грантов и чисел подаваемых заявок (r = 0.83; p<0.01), что свидетельствует о значительной роли общего состояния внутренней возможности поддержки научных проектов РФФИ. Кроме того, была установлена положительная корреляционная взаимосвязь чисел выделенных грантов и чисел подаваемых заявок по области знания «Биология и медицинская наука» с соответствующими величинами суммарных данных по всем областям знания в конкурсе издательских проектов (r = 0.75, 0.85; p<0.01). Однако, имело место отсутствие какой-либо корреляции между процентными числами поддержанных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» и общими соответствующими величинами по всем областями знания (r = 0.58; p>0.05).

Обнаружены библиометрические различия проанализированных здесь характеристик издательских проектов и описанных ранее таковых инициативных проектов [15] по области знания «Биология и медицинская наука». При оценке средних величин за год, что позволяло сравнивать результаты по несколько различным временным периодам, число грантов среди данных инициативных проектов грантов было в 14.73 раза больше, а заявок в 22.96 раз больше, чем среди издательских. При этом процентное число поддержанных издательских проектов было в 1.46 раз выше, чем таковое инициативных проектов.

Заключение

Одним из первостепенных мероприятий молодой РФ была организация в 1993 г. РФФИ для поддержки научных исследований, в частности, по области знания «Биология и медицинская наука», что, разумеется, включало финансовую помощь в проведении самих исследований и последующего опубликования полученных результатов. За 20-летний период были достигнуты существенные успехи деятельности РФФИ. Тем не менее, весьма желательно повышение возможности поддержки фундаментальной науки посредством увеличения финансового наполнения самого Фонда. Надо отметить, что российское правительство в ближайшее время намерено увеличить ресурсное наполнение Фонда [7].

Список литературы

1. Алфимов М.В. История создания Фонда // Вестник РФФИ 20 лет: Специальный выпуск. – 2012. – С. 10-15.

2. Алфимов М.В., Минин В.А., Либкинд А.Н. Страна наука – РФФИ // Вестник РФФИ. – 2000. – № 2(20). – С. 5-29.

3. Вестник РФФИ 20 лет: Специальный выпуск. – 2012.

4. Коннов В.И. Самоуправление на «передовой»: становление национального научного фонда США // Вестник РФФИ. – 2007. – №4(54). – С. 10-15.

5. Лебедев С.А. Праксиология наки // Вопросы философии. – 2012. – №4. – С. 52-63.

6. Обама Б. Выступление в Национальной академии наук 27-ого апреля 2009 г. // В защиту науки. Бюл. № 6 / ред. Э.П. Кругляков. – М.: Наука, 2009. – С. 185-198.

7. Путин В.В. Выступление на Общем собрании Российской академии наук 22 мая 2012 // В защиту науки. Бюл. № 11 / ред. Э.П. Кругляков. – М.: Наука, 2012. – С. 7-14.

8. Чиженкова Р.А. Наука в современном мире // Актуальные проблемы социальной философии / ред. Э.В. Гирусов. – М., 1998. – С. 111-112.

9. Чиженкова Р.А. Динамика нейрофизиологических исследований действия неионизирующей радиации во второй половине XX-ого века. – М.: Издат. дом Акад. Естествознания, 2012. – 88 с.

10. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ научных проектов, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет: виды конкурсов // Успехи современного естествознания. – 2014. – №5 (часть 2) – С. 145-150.

11. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ вероятности поддержки научных проектов Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет: виды конкурсов // Успехи современного естествознания. – 2014. – №7. – С. 148-153.

12. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ издательских научных проектов по биологии и медицинской науке, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №5 (часть 1). – С. 149-150.

13. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ инициативных научных проектов по разным областям знания, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №7. – С. 100-105.

14. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ издательских научных проектов по разным областям знания, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №8 (часть2).

15. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ инициативных научных проектов по биологии и медицинской науке, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Успехи современного естествознания. – 2014. – №9 (часть 2).

16. Чиженкова Р.А., Сафрошкина А.А., Слащева Н.А., Чернухин В.Ю. Библиометрический анализ нейрофизиологических аспектов действия неионизирующей радиации // Успехи современной биологии. – 2004. – Т. 124. – № 5. – С. 472-479.

17. Chizhenkova R.A. Bibliometrical review of neurophysiolgical investigation of action of non-ionized radiation in second half of the XXth century // Biophysics. – 2005. – Supplement. – № 1(50). – P. 163-172.

18. The Flight from Science and Reason / Eds.: Gross P.R., Levitt N., Lewis M.W. – New York: The New York Academy of Sciences, 1996. – 593 p.

УДК 57.026

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОГО СТАТУСА НА ПИТЬЕВОЕ ЗАРАЖЕНИЕ У КРЫС

Иванов Д.Г., Семёнов Н.А.

ФГУП «НЦ «Сигнал», Москва, e-mail: dg1983@rambler.ru

Питьевое заражение крыс является частным случаем контагиозного поведения, обнаруживающееся по двум критериям. Во-первых, когда особь, не имеющая питьевой мотивации (наблюдатель), пьет больше в присутствии животного, демонстрирующего питьевое поведение (мотивированного демонстратора), чем в присутствии особи без питьевой мотивации (немотивированного демонстратора). Во-вторых, когда наблюдатель быстрее подходит, чаще и больше пьет из демонстрируемой поилки – той, из которой пьет демонстратор, чем из недемонстрируемой поилки. Питьевое заражение наблюдателя-субдоминаната проявляется по первому критерию и частично по второму, доминанта – только по второму. У субординантов питьевое заражение не обнаруживается. Социальный статус не влияет на длительность питьевого поведения демонстратора.

Ключевые слова: контагиозное поведение, социальная иерархия, крысы.

THE SOCIAL STATUS EFFECT ON RAT DRINKING CONTAGIOUS BEHAVIOR

Ivanov D.G., Semenov A.N.

FGUP "RC "Signal", Moscow, e-mail: dg1983@rambler.ru

The rat drinking contagious behavior is particular case of contagious behavior manifestative by two criteria. The first, rat without drinking motivation (observer) drink more in the presence of rat having to demonstrate drinking behavior (motivated demonstrator) in comparison with rat without drinking motivation (unmotivated demonstrator). The second, observer have smaller latency of first approach to demonstrated bottle (from which demonstrator has drinking) and more drink from it, than undemonstrated bottle. The drinking contagious behavior of subdominant observer expresses over first and particular second criteria. The dominant observer drinking contagious behavior manifests by second criteria only. The drinking contagious behavior of subordinant observer not expresses. Social status not influences on duration of demonstrator drinking behavior.

Keywords: contagious behavior, social hierarchy, rat.

Введение

Поведенческое заражение является древней формой социального взаимодействия у человека, исторически первичным и ведущим психологическим механизмом, действующим в экстремальных ситуациях, в массе людей, когда уровень сознания и рефлексии над своими действиями снижен [4]. Внешне поведенческое заражение у человека аналогично контагиозному поведению животных – ситуации, когда инстинктивное поведение одной особи проявляется в присутствии конспецификов, демонстрирующих такое же поведение, что инициирует схожую линию поведения во всей группе [6]. Поэтому исследование контагиозного поведения животных может позволить лучше понять основы социального взаимодействия человека.

Частным случаем контагиозного поведения является питьевое заражение крыс, обнаруживающееся когда особь, не имеющая питьевой мотивации (наблюдатель), чаще и больше пьет в присутствии животного, демонстрирующего питьевое поведение (мотивированного демонстратора), чем в присутствии особи без питьевой мотивации (немотивированного демонстратора), и/или когда наблюдатель, быстрее подходит, чаще и больше пьет из демонстрируемой поилки – той, из которой пьет демонстратор, чем из недемонстрируемой поилки.

Так как контагиозное поведение является формой социального взаимодействия, представляет интерес исследование влияния социальной иерархии на контагиозное поведение особей. Целью работы было изучить влияние социального статуса на питьевое заражение крыс.

Материалы и методы

Эксперимент проводился на белых беспородных крысах-самцах. Животные содержались в клетках 1291H Eurostandart Type III H (Tecniplast, Италия) по трое: одно животное в возрасте 5 месяцев массой 350-400 г и два животных 4-х месячного возраста массой 200-220 г, при естественном световом дне, на стандартном корме, со свободным доступом к пище и воде (кроме дней перед тестированием). Поведение животных исследовали с 9.00 до 12.00.

После формирования групп животные содержались вместе 14 суток для установления иерархии, на 14-е сутки определяли их социальный статус, на 17-е, 18-е и 19-е сутки исследовали контагиозное поведение крыс на основе питьевого поведения.

Социальный статус определяли в условиях конкурирования за воду. У крыс убирали поилки на 24 часа. Затем в кормовой короб ставили поилку с водой, и, в течение 8 минут, для каждого животного под-

считывали число раз, которые оно отгоняло других крыс от поилки (а), и число раз, когда отгоняли его (б). Рассчитывали вероятность доминирующего поведения ВДП=а/(а+б). Животных с ВДП ≥ 0,65 считали доминантами; с 0,65 > ВДП > 0,35 – субдоминантами; и с ВДП ≤ 0,35 субординантами. Результаты классификации проверяли методом дискриминантного анализа [3].

Для исследования поведенческого заражения у одного животного из группы – демонстратора формировали питьевую мотивацию, пересаживая в отдельную клетку и лишая доступа к воде на 24 часа. На следующий день двух других крыс – наблюдателей за 1 час до тестирования пересаживали в клетку аналогичную домашней без ограничения доступа к воде. Из домашней клетки убирали корм, ставили две поилки с водой в кормовой короб вдоль стен. Перед тестом крысу-наблюдателя сажали в клетку на собственный подстил и давали адаптироваться в течение 3 мин. Крысам, потреблявшим в это время воду дольше 1 секунды, давали напиться и адаптироваться к условиям теста еще 3 минуты.

После подсаживали демонстратора и, в течение 8 минут, регистрировали у него латентный период питьевого подхода (ЛП) к любой из поилок, длительность потребления воды (ДП) из поилок. У крысы-наблюдателя регистрировали ЛП к демонстрируемой поилке – той, из которой на момент подхода пил демонстратор, число подходов (ЧП) к демонстрируемой поилке, ДП из демонстрируемой полки. Фиксировали те же элементы поведения у недемонстрируемой поилки. Рассчитывали сумму ЧП к демонстрируемой и недемонстрируемой поилкам, сумму ДП из демонстрируемой и недемонстрируемой поилок. Время первого подхода к любой из поилок считали ЛП к поилкам. Если подходов к демонстрируемой поилке за время теста не наблюдалось, ЛП принимали равным 480 с.

С одним демонстратором друг за другом тестировали двух наблюдателей, с первым наблюдателем демонстратор был мотивированный (МД), со вторым – немотивированный (НД). После теста животных содержали в течение 3-х часов вместе в домашней клетке, затем одного из наблюдателей отсаживали в отдельную клетку, лишали воды, на следующий день эта особь была демонстратором. Процедуру повторяли.

Для анализа выбирали пары: демонстратор-доминант и наблюдатель-субординант, демонстратор-субординант и наблюдатель-доминант, демонстратор-субдоминант и наблюдатель-субдоминант. Результаты представляли в виде среднего арифметического и ошибки среднего. Множественные сравнения проводили с использованием U-критерия Манна-Уитни с корректировкой по методу FDR-контроля [5]. Для этого значения уровня статистической значимости отличий отдельных парных сравнений (p) выстраивали в ряд по возрастанию. Параллельно этому ряду строили ряд критических значений уровня значимости ($p_к$), первым членом которого был принятый уровень значимости (0,05) деленный на число сравнений ($p_к$=0,05/9=0,006); вторым членом – число, в два раза большее ($p_к$ =0,011), чем первый член ряда; третьим – число, в три раза большее ($p_к$ =0,017) и т.д. Значимыми считали отличия, при которых $p < p_к$, соответствующего по месту в ряду (соответствующее значение $p_к$ указывали в нижнем индексе p).

Результаты исследований и их обсуждение

Через 14 суток после начала эксперимента среднее значение и стандартное отклонение ВДП составили 0,48±0,27, распределение ВДП соответствовало нормальному (Z=0,738, p=0,647, n=27). У 6-ти крыс наблюдалось ВДП ≥ 0,65 – доминанты, у 9-ти крыс – ВДП ≤ 0,35 – субординанты, у 12 крыс ВДП варьировала от 0,35 до 0,65 – субдоминанты. Методом дискриминатного анализа была построена одна функция с собственным значением 6,53, дискриминантной способностью 100%. λ-Вилкса равна 0,133 (χ^2=48,4, p<0,001). Классификация на основе математической модели не обнаружила ошибок.

У мотивированных демонстраторов-субординантов и демонстраторов-доминантов наблюдалось меньшее ЛП ($p_{0,006}$=0,003, $p_{0,017}$=0,004) и большая ДП ($p_{0,006}$=0,003, $p_{0,011}$=0,004) по сравнению с немотивированными (табл. 1).

Таблица 1

Поведение демонстраторов в зависимости от мотивации и социального статуса

Показатель	наблюдатель-доминант		наблюдатель субординантом		наблюдатель-субдоминант	
	НД-субординант	МД-субординант	НД-доминант	МД-доминант	НД-субдоминант	МД-субдоминант
Латентный период подхода к поилке (ЛП), с	440,2±39,8 n=6	19,2±3,5[а] n=6	299,5±81,6 n=6	4,7±1,2[б,в] n=6	171,7±97,7 n=6	12,2±3,2 n=6
Длительность потребления воды (ДП), с	1,0±1,0 n=6	216,5±13,1[а] n=6	8,0±4,9 n=6	252,0±13,6[в] n=6	123,8±47,5 n=6	232,5±21,8 n=6

а – отличия от немотивированных субординантов, тестированных с доминантом; б – отличия от мотивированных субординантов, тестированных с доминантом; в – отличия от немотивированных доминантов, тестированных с субординантом.

Отличия ЛП и ДП в группе мотивированных демонстраторов-субдоминантов от немотивированных демонстраторов-субдоминантов, тестированных с субдоминантом, зарегистрировано не было ($p_{0,05}$=0,422; $p_{0,022}$=0,054). У мотивированных демонстраторов-доминантов ЛП было больше ($p_{0,011}$=0,003), чем у мотивированных демонстраторов-субординантов, ДП у этих крыс не отличалась статистически значимо ($p_{0,028}$=0,128). У мотивированных демонстраторов-субдоминантов ЛП и ДП не отличались от мотивированных демонстраторов-доминантов ($p_{0,022}$=0,024; $p_{0,05}$=0,522) и мотивированных демонстраторов-субординантов ($p_{0,033}$=0,090; $p_{0,044}$=0,337). Отличий ЛП и ДП между немотивированными демонстраторами-доминантами, немотивированными демонстраторами-субординантами и немотивированными демонстраторами-субдоминантами обнаружено не было.

В группе наблюдателей-субдоминантов (табл. 2) в присутствии МД-субдоминантов ЧП и ДП были больше, чем у наблюдателей-субдоминантов, тестированных с НД-субдоминантом ($p_{0,006}$=0,006 оба показателя), ЛП у этих крыс не отличалось ($p_{0,022}$=0,197).

Таблица 2

Питьевое поведение наблюдателей в зависимости от социального статуса в группе

Показатель	Наблюдатель-доминант		Наблюдатель-субординант		Наблюдатель-субдоминант	
	с НД-субординантом	с МД-субординантом	с НД-доминантом	с МД-доминантом	с НД-субдоминантом	с МД-субдоминантом
Латентный период подхода к поилкам (ЛП), с	206,2±59,5 n=6	97,3±31,3 n=6	426,8±39,0 n=6	199,3±89,3 n=6	326,2±95,1 n=6	88,3±40,9 n=6
Число подходов к поилкам (ЧП)	2,2±0,5 n=6	2,7±0,7 n=6	0,3±0,2[а] n=6	1,2±0,6 n=6	0,7±0,3 n=6	3,5±0,6[б] n=6
Длительность потребления воды (ДП), с	8,2±3,3 n=6	6,5±1,2 n=6	0,3±0,2[а] n=6	3,7±2,3 n=6	1,3±1,0 n=6	18,8±4,6[б,в] n=6

а – отличия от значений показателя у доминатов, тестированных с НД-субординантом; б –отличия от значений показателя у субдоминатов, тестированных с НД-субдоминантом; в – отличия от значений показателя у субординатов, тестированных с МД-доминантом.

Статистически значимых отличий ЛП ($p_{0,011}$=0,078), ЧП ($p_{0,050}$=0,675) и ДП ($p_{0,050}$=0,935) у наблюдателей-доминантнов, тестированных с МД-субординантом от наблюдателей-доминантнов, тестированных с НД-субординантом обнаружено не было. У наблюдателей-субординантов, исследовавшихся с МД-доминантом, ЛП, ЧП и ДП, не отличались от значений показателей у наблюдателей-субординантов, исследовавшихся с НД-доминантом ($p_{0,017}$=0,087, $p_{0,033}$=0,212, $p_{0,039}$=0,121). Значения ЛП, ЧП и ДП у наблюдателей-субординантов, тестированных с МД-доминантом, не отличались от значений показателей у наблюдателей-доминантнов, тестированных с МД-субординантом ($p_{0,050}$=0,574; $p_{0,028}$=0,059; $p_{0,033}$=0,075). У наблюдателей-субдоминантов, тестированных с МД-субдоминантами ДП была больше, чем у наблюдателей-субординантов, исследовавшихся с МД-доминантами ($p_{0,017}$=0,013), ЧП и ЛП у этих животных не отличались ($p_{0,017}$=0,022; $p_{0,028}$=0,261). Значения ЛП, ЧП и ДП у наблюдателей-доминантов, тестированных с МД-субординантами, не отличались от наблюдателей-субдоминантов, тестированных с МД-субдоминантами ($p_{0,039}$=0,423, $p_{0,039}$=0,242, $p_{0,028}$=0,053). Наблюдатели-доминанты, исследовавшиеся с НД-субординантами, показали большее ЧП и ДП, по сравнению с наблюдателями-субординантами, тестированными с НД-доминантами ($p_{0,011}$=0,008 оба показателя). Значения ЛП между группами этих крыс не отличались ($p_{0,006}$==0,014). Отличий ЛП, ЧП и ДП наблюдателей-доминантов, тестированных с НД-субординантами, от наблюдателей-субдоминантов, тестированных с НД-субдоминантами, не обнаружено ($p_{0,033}$=0,333; $p_{0,022}$=0,032; $p_{0,022}$=0,033). Так же не обнаружено отличий ЛП, ЧП и ДП наблюдателей-субординантов, тестированных с НД-доминантом, от наблюдателей-субдоминантов, тестированных с НД-субдоминантами ($p_{0,044}$=0,475; $p_{0,044}$=0,465; $p_{0,044}$=0,465).

При тестировании с МД-субординантом ЛП к демонстрируемой поилке у наблюдателей-доминантов был меньше (p=0,028), а ЧП и ДП из этой поилки больше (p=0,042, p=0,026), чем у недемонстрируемой поилки (табл. 3).

Таблица 3

Поведение крысы-наблюдателя, тестированной с мотивированным демонстратором, у демонстрируемой и недемонстрируемой поилки в зависимости от социального статуса

Показатель	Недемонстрируемая поилка	Демонстрируемая поилка
Наблюдатель-доминант в паре с МД-субординантом (n=6)		
Латентный период подхода, с	395,5±59,0	97,3±31,3[a]
Число подходов к поилке	0,3±0,2	2,3±0,6[a]
Длительность потребления воды из поилки, с	0,3±0,2	6,2±1,2[a]
Наблюдатель-субординант в паре с МД-доминантом (n=6)		
Латентный период подхода, с	422,0±58,0	199,3±89,3
Число подходов к поилке	0,5±0,5	0,7±0,2
Длительность потребления воды из поилки, с	1,7±1,7	2,3±1,1
Наблюдатель-субдоминант в паре с МД-субдоминантом (n=6)		
Латентный период подхода, с	330,8±61,9	88,3±40,9[a]
Число подходов к поилке	1,2±0,5	2,3±0,5
Длительность потребления воды из поилки, с	5,7±3,5	13,2±5,7

a – статистически значимое отличие от значений показателя поведения крыс, зарегистрированного у недемонстрируемой поилки, p<0,05.

У наблюдателей-субдоминантов ЧП и ДП у демонстрируемой поилки не отличались от значений показателей поведения у недемонстрируемой поилки (p=0,141; p=0,345), хотя ЛП к демонстрируемой поилке было меньше, чем к недемонстрируемой (p=0,028). У наблюдателей-субординантов ЛП, ЧП и ДП у демонстрируемой и недемонстрируемой поилок не отличались (p=0,068; p=0,705; p=0,715).

Социальная иерархия у крыс формируется путем побед и поражений животных в агонистических контактах, при этом доминантные особи свободно передвигаются по клетке, первыми имеют доступ к воде и пище [2], поэтому МД-доминанты подходили к поилке быстрее МД-субординантов, которые после помещения в клетку с наблюдателем затаивались. Длительность потребления воды демонстратором – характеристика демонстрационного поведения не зависела от места в иерархии, то есть социальный статус не оказывал косвенного влияния на поведенческое заражение у наблюдателя.

Наблюдатель-доминант не оттеснял целенаправленно МД-субординанта от поилки, то есть питьевое поведение наблюдателя в тесте не было связано с попытками подтвердить социальный статус и, вероятно, обусловлено поведенческим заражением. Критерием питьевого заражения было выбрано увеличение показателей ЧП и ДП у крыс-наблюдателей в паре с МД, по сравнению с наблюдателями, тестировавшимися с НД, что следует из определения контагиозного поведения. Вторым критерием поведенческого заражения рассматривали меньшее ЛП, большее ЧП и ДП из демонстрируемой поилки, чем из недемонстрируемой. Этот критерий связан с локальным усилением [7], хотя он характеризует заражение, так как заканчивается питьевым поведением.

Питьевое заражение у крыс-наблюдателей зависело от их социального статуса. У субдоминанта в паре с демонстратором-субдоминантом оно отчетливо проявлялось по первому критерию и отчасти по второму, что, вероятно, связано с пластичностью поведения субдоминантов [1]. У доминанта в паре с демонстратором-субординантом питьевое заражение проявлялось только по второму критерию, что обусловлено большей ригидностью поведения доминантов [1]. Питьевое заражение наблюдателей-субординантов ни по одному из критериев не обнаруживалось, что, объясняется наличи-

ем высокой тревожности у этих особей (в тесте животные часто замирали).

В связи с тем, что крыс-доминантов в популяции меньше, чем особей с другим социальным статусом, можно ожидать, что случайно сформированная группа крыс-наблюдателей будет обнаруживать поведенческое заражение так же, как субдоминант в паре с демонстратором-субдоминантом.

Заключение

У МД-доминантов ЛП меньше, чем у МД-субординантов, хотя ДП демонстраторов не зависит от их социального статуса. Питьевое заражение доминантов обнаруживается в виде меньшего ЛП, большего ЧП и ДП из демонстрируемой поилки по сравнению с недемонстрируемой. У субдоминантов питьевое заражение проявляется в виде больших ЧП и ДП из обеих поилок в паре с МД, чем при тестировании с НД, меньшего ЛП подхода к демонстрируемой поилке, чем к недемонстрируемой. У субординантов питьевое заражение не обнаруживается.

Список литературы

1. Жуков Д.А. Биологические основы поведения. Гуморальные механизмы. – СПб.: «Юридический центр Пресс», 2004. – 457 с.

2. Менинг О. Поведение животных. – М.: Мир, 1982. – 360с.

3. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. – СПб.: Речь, 2007. – 392 с.

4. Ольшанский Д.В. Психология масс. – СПб.: Питер, 2002. – 368 с.

5. Benjamini Y., Hochberg Y. Controlling the false discovery rate: a practical and powerful approach to multiple testing. J.R. Statist. Soc. B. – 1995. – V.57, №.1. – P. 289-300.

6. Galef B.G. Imitation in Animals: History, Definition, and Interpretation of Data from the Psychological Laboratory / B.G. Galef, T.R. Zentall // Social Learning Psychological and Biological Perspectives. New Jersey, Have and London: Lawrence Erlbaum Associates Publisher. – 1988. – P. 3-27.

7. Zentall T.R. Imitation in animals: Evidence, Function and Mechanisms // Cybernetics and Systems: An International Journal. – 2001. – V.32. – P. 53-96.

УДК 581.84

ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ AGRIMONIA ASIATICA ZUS., ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Калиева А.Н., Дюскалиева Г.У.

Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, e-mail: anar_kalieva65@mail.ru

В работе были изучены морфо-анатомические особенности вегетативных органов лекарственных растении Agrimonia asiatica Zus. произрастающих в юго-востоке Казахстана. Листья сверху зеленые, густо прилегающе-волосистые, снизу густо и бархатисто-волосистые, с мелко-желтыми железками, продолговато-перистые (7-10 зубчатые листовки), с длинными волосистыми черешками. Лепестки желтые в терминальное колосовидное соцветие. Плоды выпуклые с колючками. Анатомические свойства A.asiatica Zus. исследовано впервые. В анатомических исследованиях корень, стебель, листья были рассмотрены под световым микроскопом в деталях; были сделаны микрофотографии и микро-анатомические измерения клеток и тканей. В результате практически нет заметная разница в анатомических структур среза корней и стеблей, однако, анатомические различия были выявлены в сосудистых пучках, присутствующих в средней жилке листьев.

Ключевые слова: Agrimonia asiatica Zus., эпидермис, ксилема, мезофилл, трихома, флоэма, проводящий пучок Соцветие длинная колосовидная кисть

STUDY OF ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF VEGETATIVE ORGANS AGRIMONIA ASIATICA ZUS., GROWING IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Kaliyeva A.N., Dyuskalieva G.U.

Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, e-mail: anar_kalieva65@mail.ru

In this study anatomical and morphological features on the species Agrimonia asiatica Zus in south-east of Kazakhstan were carried out on the plants collected from their type localities. Leaves markedly or sparsely glandular punctate, interrupted-pinnate (7-10 dentate leaflets), with long pilose petioles. Petals yellow in terminal spicate inflorescence. Fruits dry, with a multiseriate crown of prickles; prickles erect when young, connivent at maturity. Anatomical properties of Agrimonia asiatica Zus subsection was reported for the first time. In anatomical studies, the root, stem, leaf have been examined under light microscope in details; microphotographs was taken and micro-anatomical measurements of cells and tissues was done and presented in table. In anatomical results, there is almost no marked difference in anatomical structures of the roots and stems cross sections belonging to the taxa, however, anatomical differences are clear in vascular bundles present in median veins of the cross sections taken from the leaves.

Keywords: Agrimonia asiatica Zus., epidermis, xylem, mesophyll, trichome, phloem, vascular bundles bundles.

Введение

В последнее время во всех странах мира, ставится вопрос об охране природных богатств и рациональном использовании их в народном хозяйстве. Около 70-80% населения мира применяет методы традиционной медицины при лечении различных заболеваний и недомоганий [10].

Наличие больших запасов хозяйственно-ценных растений Казахстана делает их перспективными для промышленного использования [4]. Растительный мир Казахстана характеризуется богатейшим генофондом и уникальными запасами полезных растений. В первую очередь, дикорастущими видами, обладающими лекарственными свойствами, значительная часть которых перспективна для исследований химического состава и биологической активности метаболитов. Как биологически активные вещества, они обладают возможностью наукоемкой и конкурентоспособной продукции с высоким спросом на мировом рынке [3].

В настоящее время, наибольшее внимание ботаников и медиков стали привлекать внимание – репейничек (*Agrimonia* L.) [6]. В частности установлено, что в состав Репешка азиатского, входит достаточно большое количество дубильных веществ, которые обладают антимикробным и противовоспалительным действием. Также в значительных количествах идентифицированы флавоноиды, которые являются пищевыми антиоксидантами. Получило свое подтверждение наличие фенолокислот, которые обладают вяжущим действием, что способствует более быстрому заживлению ран и язв, а также способствует мочегонным и капилляроукрепляющим действием. Имеющиеся полисахариды обеспечивают иммуноделирующее действие растения. Репешок азиатский произрастает во многих регионах Казахстана и имеет запасы, достаточные для промышленного освоения,

поэтому указанное сырье является перспективным для химического исследования и практического использования в медицине. Данное растение применяется в народной и традиционной медицине при различных заболеваниях, но наиболее часто при заболеваниях желудка и геморрое. Отвар и настой эффективны при пародонтозе, гингивите, ларингите и стоматите [2].

Определение анатомическо-диагностических знаков вегетативных частей растений, повышает качество сортируемого сырья в фармакологии.

Целью работы являлось изучение морфо-анатомических особенностей *A.asiatica* Zus. прорастающих на юго-востоке Казахстана. Для выполнения поставленной цели, был проведен анализ анатомического строения вегетативных органов растения *A. asiatica* Zus.

Материалы и методы

В качестве обьектов исследований взяты образцы растений Репейничка азиатского (*A. asiatica* Zus.) – (п. Кольди, 30 км от г.Алматы) – семейство *Rosaceae* Juss. Высотный диапазон – 832 м над уровнем моря. Видовое определение изучаемых растений проводилось, согласно Флоре Казахстана и иллюстрированным определителям растений Казахстана [9-5].

На основании материала собранного в 2012-2013 годах и зафиксированного в соотношении 1:1:1 спирт, глицерин, вода по (Страсбургеру-Флеммингу), проведены анатомо-морфологические исследования лекарственного растения *A. asiatica* Zus. согласно методики М.Н.Прозиной [8].

Для анатомических исследований были подготовлены временные препараты надземных и подземных органов по общепринятой методике структурных исследований растительных обьектов [8,1]. Анатомические срезы надземных и подземных органов растений делались с помощью микротома МЗП-01 «Техном»(Екатеринбург). Временные препараты были заключены в глицерин. Толщина анатомических срезов составляла 10-15 мкм. Подготовлено более 1000 временных и постоянных препаратов для микрофотографирования и проведения морфометрического анализа. Для количественного анализа проведено измерение морфометрических показателей с помощью микроскопа МСХ 100 micros Austria с фотонасадкой (при обьективе х 4х/0,10, увеличении EW 10х/20). Статистическая обработка морфометрических показателей проводилась по методике Г.Ф. Лакина [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Репейничек азиатский (*A.asiatica Zus.*) относится к семейству *Rosaceae Juss.* – многолетнее, довольно высокое растение (до 80-130 см), стебель прямостоящий с удлиненными ветвями. На одном растении число стеблей 10-14. Корневище разветвляющийся, длина-15-20 см. Листья сверху зеленые, густо прилегающе-волосистые, снизу серевато-зеленые, густо и бархатисто-волосистые, с мелко-желтыми железками. Листочки в числе 70-157, 2-8 см длины, 1-4 см ширины, эллиптические, продолговато-яйцевидные, крупно и острозубчатые. Соцветие длинная колосовидная кисть в нижней части расставленными, кверху тесно расположенными цветками и плодами. Цветки в коротких цветоножках, 5 чашелистиков и 5 золотисто-желтых лепестков, плоды выпуклые с шипиками.

А **Б**

Рис. 1. Вегетативные органы растений Agrimonia asiatica Zus.
А – *цветки и плоды;*
Б – *расположение листьев.*

Морфометрические показатели анатомической структуры стебля *A.asiatica* Zus. представлены в табл. 1.

Таблица 1

Морфометрические показатели анатомической структуры стебля *A.asiatica Zus.*

Толщина эпидермиса мкм	Толщина первичной коры, мкм	Длина проводящих пучков, мкм		Ксилема, мкм		Флоэма, мкм	Толщина лубяных волокон мкм
		длина	ширина	длина	толщина	толщина	
35,84±0,23	232,54±1,39	970,42±5,31	669,77±8,11	646,0±2,07	373,81±1,66	136,76±1,03	255,60±0,92

Примечание: (ув. х 80)

На поперечном срезе стебля *A.asiatica* Zus. виден однорядный эпидермис, состоящий из мелких клеток и проводящих пучков. Сердцевина состоит из рыхло-расположенных, округлой формы клеток паренхимы (рис. 2).

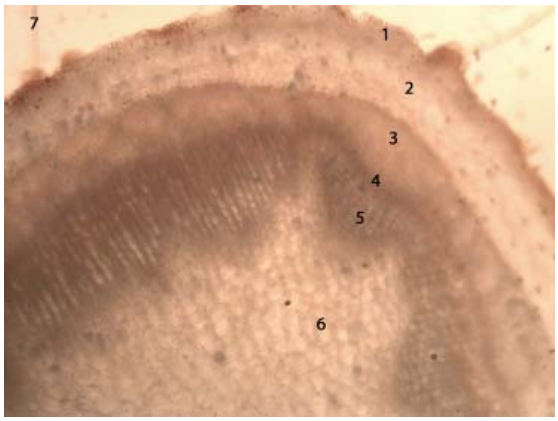


Рис. 2. Поперечный срез стебля A.asiatica Zus. 1-эпидермис, 2-колленхима, 3-флоэма, 4-камбий, 5-ксилема, 6-сердцевина

Морфометрические показатели анатомической структуры листа *A.asiatica* Zus. сведены в табл. 2.

При анатомическом исследовании эпидермиса листа хорошо просматриваются клетки верхнего и нижнего эпидермиса, эпидермальные клетки округлой формы. Под верхним эпидермисом расположен 2-рядный столбчатый мезофилл, под нижним многослойный губчатый мезофилл. На поперечном срезе лист дорзо-вентрального строения. В нижнем эпидермисе хорошо выражены простые трихомы. В центре листовой пластинки расположен коллантериальный, более крупный проводящий пучок с хорошо развитыми сосудами ксилемы (рис. 3).

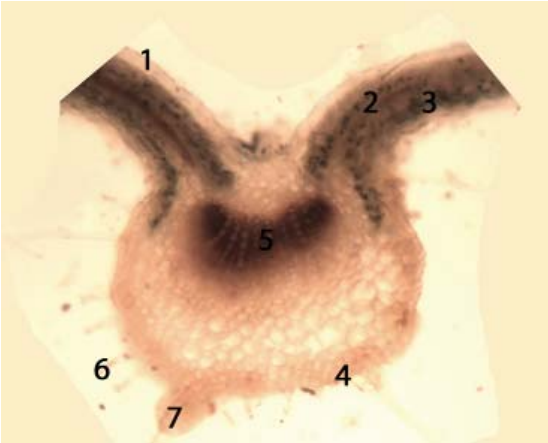


Рис. 3. Поперечный срез листа A.asiatica Zus. 1-верхний эпидермис, 2-столбчатый мезофилл, 3-губчатый мезофилл, 4-нижний эпидермис, 5-проводящие пучки, 6-волоски, 7-трихомы

Морфометрические показатели анатомической структуры корня *A.asiatica* Zus. сведены в табл. 3.

Таблица 2

Анатомические показатели листа *A.asiatica Zus.*

Проводящие пучки		Толщина мезофиллы, мкм		Толщина эпидермиса, мкм		Толщина листовой пластинки, мкм
длина	ширина	столбчатый мезофилл	губчатый мезофилл	верхний	нижний	
273,65±0,95	264,56±1,23	139,03±0,35	66,49±0,75	44,41±0,58	43,64±0,89	637,36±1,27

Примечание: (ув. х 80)

Таблица 3

Анатомические особенности корня *A.asiatica Zus.*

Толщина первичной коры, мкм	Диаметр центрального цилиндра, мкм	Диаметр ксилемных лучей, мкм
266,19±1,06	3513,01±54,51	64,70±0,52

Пр. (увеличение х 80)

Корень *A.asiatica* Zus. в поперечном срезе округлой формы, хорошо выражены лучи ксилемы. Корень имеет выраженный вторичный рост. Стебль корня полон структурными элементами вторичной ксилемы. Внутренний слой первичной коры представлен клетками эндодермы. Внутренная часть корня занимает центральный цилиндр. Ксилема состоит из сосудов разного размера (рис. 4).

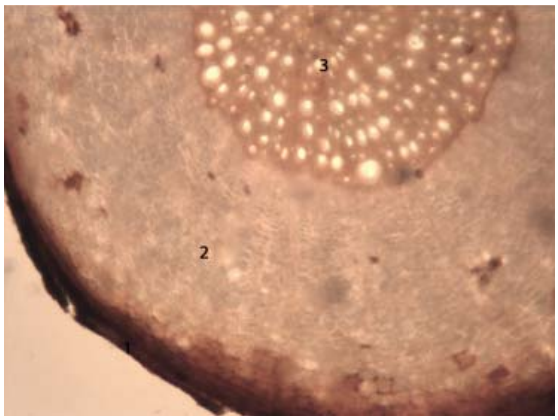


Рис. 4. Поперечный срез корня A.asiatica Zus. 1-кора, 2-флоэма, 3-ксилема

Выводы

Проведенное исследование позволило выявить особенности анатомо-морфологического строения вегетативных органов *A.asiatica* Zus. произрастающей в юго-востоке Казахстана. Определены характерные для растений морфометрические показатели стебля, корня и листа.

1. Лист *A.asiatica* Zus. продолговато-яйцевидный, по краям крупный и острозубчатый.

2. На поперечном срезе стебля *A.asiatica* Zus сосуды ксилемы развивались в два раза больше, чем элементы флоэмы и рыхлорасположенные клетки паренхимы округлой формы.

3. Во внутренней структуре листовой пластинки хорошо развиты простые трихомы в нижнем эпидермисе. На основной жилке расположен крупный проводящий пучок с хорошо развитыми сосудами ксилемы.

4. На поперечном срезе корня четко выражены лучи ксилемы разного размера.

Список литературы

1. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – Москва: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.

2. Гадецкая А.В. Фармакологические свойства Репешка азиатского (Agrimonia asiatica Juss) // III международная конференция: Инновационное развитие и востребованность науки в современном Казахстане. Естественно-технические науки. Сб. статей межд. науч. конф. – Алматы, 2009. – С. 234-235.

3. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г. Список лекарственных растений Казахстана (Справочное издание). – Алматы, 2012.

4. Dyuskalieva G.O., Kurmanbayeva M.S., Kalieva A.N., Almerekova Sh.S. and Kairova M.Zh. Anatomic-morphological and biochemical characteristics of Patrinia intermedia (Horh.) Roem / et Shult in conditions of the South-East of Kazakhstan. World Applied Sciences Journal. – 2014. – Vol. 29. – Issue 12. – PP. 1473-1483.

5. Иллюстрационный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата, 1969. – Т.1.

6. Кукенов М.К. Лекарственные растения Казахстана и их использование. – Алматы: Гылым, 1996. – С. 217-218.

7. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа. 1990. – 352 с.

8. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – Москва, 1960. – 208 с.

9. Флора Казахстана. – Алма-Ата: Изд. Академии наук Казахской ССР, 1961. – Т. IY. – 480-481 с.

10. Pei S. Ethno botanical approaches of traditional medicine studies: some experiences from Asia. Pharmaceutical Botany. – 2001 – Vol. 39. – PP. 74-79.

УДК 58:581.4

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛЬНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ТЕХНОГЕННОЙ ЗОНЫ

[1]Немерешина О.Н., [2]Гусев Н.Ф., [2]Петрова Г.В.

[1]ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия», Оренбург, e-mail: orgma@esoo.ru

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

Приведены результаты изучения анатомо-морфологических параметров льнянки обыкновенной, собранной в различных местообитаниях Оренбургского Предуралья. Определены: высота стебля, число листьев и боковых побегов, длина и ширина листа, число соцветий на стебле и число цветков в соцветии, диаметр и длина цветков, количество плодов. Указаны: толщина листовой пластинки, параметры клеток палисадной и губчатой паренхимы, толщина кутикулы листа.

Ключевые слова: льнянка обыкновенная, Linaria vulgaris Mill., экология растений, анатомо-морфологические изменения, адаптация.

ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF ORDINARY TOADFLAX TECHNOGENIC ZONE

[1]Nemereshina O.N., [2]Gusev N.F., [2]Petrova G.V.

[1]Orenburg State Medical akademiya, Orenburg, e-mail: orgma@esoo.ru

[2]Orenburg State Agrarian University Orenburg, Orenburg, e-mail: orensau@mail.ru

Abstract: The results of studying the anatomical and morphological parameters of Linaria vulgaris Mill., Collected in different habitats. Shown stem height, number of leaves and side shoots, leaf length and width, number of inflorescences per stem and the number of flowers per inflorescence, flower diameter and length, the number of fetuses. Shown: the thickness of the leaf blade, the parameters of mesophyll cells, cuticle thickness of the sheet.

Keywords: Ordinary toadflax, Linaria vulgaris Mill., plant ecology, anatomical and morphological changes, adaptation.

Введение

Одна из актуальных задач современной биологии – изучение последствий влияния загрязнений окружающей среды на организмы растений. Адаптивные изменения морфологических и анатомических признаков побегов и листьев различных видов травянистых растений в загрязненных условиях среды могут иметь разную направленность [1, 5]. Выявление реакции видов растений на промышленные загрязнители необходимо для понимания структурных основ их газоустойчивости и оценки адаптационных возможностей [5, 8]. Зеленые растения могут использоваться в качестве индикаторов загрязнения окружающей среды [2,8].

Одним из основных источников загрязнения атмосферы в Оренбургской области является Оренбургский газоперерабатывающий завод (ОГПЗ), который является крупнейшим газоперерабатывающим предприятием Европы и наряду с гелиевым заводом (ОГЗ), входит в газохимический комплекс ООО «Газпромдобыча. Оренбург». В составе атмосферных выбросов ОГПЗ содержатся: сероводород, диоксид серы, нитрозные газы, оксид углерода, углеводороды метанового ряда, пыль цеолитовая, пыль металлическая, пыль серная, сажа, бенз(а)пирен, меркаптаны, метанол, угольная зола, пыль катализатора (оксид аллюминия), марганец и его соединения, фтористый водород, ванадия пятиокись и другие примеси. Размер санитарно-защитной зоны для ОГПЗ определен на расстоянии 5 км от крайних источников выбросов [7].

Целью настоящего исследования было изучение экологической пластичности и структурно-функциональной организации элементов надземных органов льнянки обыкновенной как проявление адаптации вида к различным условиям атмосферного загрязнения.

Материалы и методы

Образцы растений льнянки обыкновенной были собраны нами в 2011-2013 годах в период цветения растений на рекультивированном после строительства комплекса участке промышленной площадки Оренбургского газоперерабатывающего завода (ОГПЗ), на суходольных лугах в санитарной зоне предприятия (полигон ОГПЗ и окрестности поселка Холодные Ключи) в количестве не менее 20-ти растений с участка. Контрольные образцы были отобраны на остепненных лугах в окрестностях поселка Каменноозерное Оренбургского района (табл. 1).

Льнянка обыкновенная *Linaria vulgaris Mill.* (сем. *Scrophulariaceae Juss.*) – многолетнее травянистое корнеотпрысковое полупаразитное сорное рас-

тение, мезофит, высотой 20-60 см. Стебель прямой или приподнимающийся, голый, простой или ветвистый. Листья линейные, ланцетные, очередные, сидячие со слегка загнутыми краями. Кисти соцветий густые, стержень их и цветоножки с железистым опушением. Цветки неправильные, двугубые, с длинным шпорцем, лимонно-желтые с оранжевым пятном на выпуклой части нижней губы. Чашечка из пяти чашелистиков сросшихся у основания. Плод – продолговатая двухгнездная коробочка. Цветение – с июля по сентябрь [7].

Растение является широко распространенным в фитоценозах Волго-Уральского региона. В Оренбургской области произрастает повсеместно на лугах, в разнотравных степных сообществах, вдоль дорог, на пустырях возле жилищ [10].

Льнянка обыкновенная применяется в медицине многих стран как лекарственное средство, улучшающее деятельность желудка и кишечника, мочегонное, потогонное, противовоспалительное, легкое слабительное и обездоливающее средство [6]. Обладает противоглистным действием. Растение содержит комплекс биологически активных веществ: флавоноиды – ацилпектолинарин, лютеолин-7-глюкозид, диосмин, гликозиды акацетина и 4-метилового эфира скутелляреина, эриодиктиол, цианидин-3-глюкозид и 3-рутинозид, брактеин-6-глюкозид, ауреузидин, линарин, пектолинарин, ацетилпектолинарин; иридоиды – аукубин, изокаталпол, каталпол, метилкаталпол, каталпозид, 10-0-β-глюкозид аукубина, антирринозид; азотсодержащие соединения, танины и др. [6].

Для каждого растения нами замерялись: высота стебля, число боковых побегов, число листьев на стебле, длина и ширина листа, число соцветий на стебле, число цветков в соцветии, диаметр и длина цветка, количество плодов (табл. 1) [2]. Микроскопия проводилась нами в средней части среднего листа на стебле льнянки [5]. У приготовленных препаратов замерялись: толщина листовой пластинки, толщина палисадной и губчатой паренхимы, толщина кутикулы, длина и ширина клеток палисадной паренхимы, диаметр клеток губчатой паренхимы (табл. 2) [10].

Для изучения анатомо-морфологических признаков растений нами использованы методы, принятые в ботанике [4, 9].

Результаты и обсуждение

Для растений льнянки обыкновенной, произрастающей в типичном местообитании, на остепненном лугу (контроль), характерен прямостоячий ветвистый стебель высотой 27-2 см, количество боковых побегов – 4±0,2. Общее число листьев составляет 74-77 шт. Листья ланцетные длиной до 6,7 см, шириной – 5,2-5,5 см, цветки светло-желтые с длиной чашечки 2,8±0,2 см, диаметром 0,60-0,65 мм (табл. 1). Число цветков в соцветии – 12-15 шт.

Таблица 1

Биометрические показатели льнянки обыкновенной, произрастающей в условиях различных приземных концентраций загрязнителей

Исслед-й признак	Рекультивированный участок на территории промышленной площадки завода		Суходольный луг на территории полигона завода (Санитарная зона)		Остепненный луг в окрестностях п. Холодные Ключи (Санитарная зона)		Остепненные луга в окрестностях п. Каменноозерное (Контроль)	
	2011 г	2013 г	2011 г	2013 г	2011 г	2013 г	2011 г	2013 г
Высота стебля (см)	38±	34±	31±	34±	37±	39±	28±	27±
Число боковых побегов	50,2	5±	4±	3±	5±	5±	4±	4±
Число листьев	67±	69±	68±	72±	72±	71±	74±	770,1
Длина листа (см)	5,0±	5,2±	3,7±	4,2±	4,2±	4,3±	6,4±	6,7±
Ширина листа (мм)	5±	5,20,2	4,0±	4,5±	4,0±	4,0±	5,2±	5,5±
Число соцветий на стебле	8±	9±	7±	7±	5±	6±	6±	6±
Число цветков в соцветии	20±	25±	17±	21±	18±	19±	12±	15±
Диаметр цветка (мм)	4,0±	4,00,5	4,0±	4,5±	5,0±	5,0±	6,0±	6,5±
Длина цветка (мм)	24±	22±	20±	20±	21±	23±	28±	28±
Количество плодов	13±	12±	11±	12±	14±	15±	8±	9±

Лист льнянки обыкновенной имеет дорсовентральное строение, амфистоматический, толщиной 140±3 мкм и отношением столбчатой ткани к мезофилу – 36%. Рядов клеток столбчатой паренхимы – 2, губчатой – 3-4. Высота клеток палисадной ткани составляет 17-27 мкм, ширина – 6-9 мкм, слоя губчатой ткани – 9-16 мкм (табл. 2).

Таблица 2

Влияние экологических условий на строение листа льнянки обыкновенной (2013 г)

Признаки (мкм)	Место сбора			
	Рекультивированный участок на территории промышленной площадки завода	Суходольный луг на территории полигона завода (Санитарная зона)	Остепненный луг в окрестностях п. Холодные Ключи (Санитарная зона)	Остепненные луга в окрестностях п. Каменноозерное (Контроль)
Толщина пластинки листа	137±	150±	139±	123±
палисадной паренхимы	63±	77±	70±	50±
губчатой паренхимы	66±	63±	61±	67±
Толщина слоя клеток эпидермы	5,1	7,5	5,5	3,5
% толщины палисадной паренхимы	48	55	54	43
Число рядов клеток палисадной паренхимы	2	2	2	2
Длина клеток палисадной паренхимы	20-37	25-43	20-35	17-27
ширина	7-10	9-12	8-9	6-9
Диаметр клеток губчатой паренхимы	10-16	15-22	15-22	9-16
Толщина кутикулы	3,2	2,8	3,1	2,6

У растений льнянки, произрастающих на рекультивированных участках промышленной площадки ОГПЗ, отмечались изменения биометрических показателей. Толщина листовой пластинки увеличилась на 15 мкм (11%), слой столбчатой паренхимы увеличился на 5 мкм. Вблизи промышленных установок отмечено повышение толщины слоя клеток эпидермы и кутикулы листьев льнянки, а также увеличение количества устьиц увеличилось на 12%.

Отношение столбчатой ткани к мезофиллу у растений промышленного участка составило 48%, что на 5% больше, чем у растений контрольной зоны и ниже, чем у растений, произрастающих на суходольных лугах в районе поселка Холодные Ключи и на полигоне ОГПЗ (рис. 1).

Число листьев и боковых побегов растений льнянки на территории санитарно-защитной зоны ОГПЗ более приближено к контрольным показателям, а площадь листа несколько ниже, чем в контроле и на промышленных участках (табл. 1). Слой столбчатой паренхимы увеличился на 13-27 мкм, губчатой уменьшился на 1-6 мкм (табл. 2).

Количество цветков в соцветии растений, собранных на территории завода, выше, чем у растений, произрастающих на контрольном участке и в санитарно-защитной зоне газоперерабатывающего завода (табл. 1).

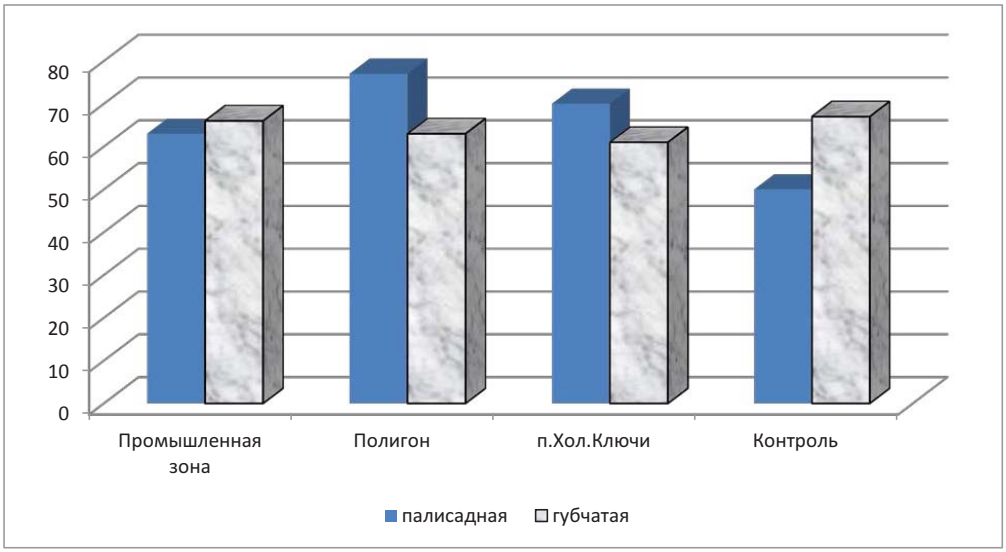


Рис. 1. Толщина губчатой и палисадной паренхимы льнянки обыкновенной

Заключение

Морфометрические показатели льнянки обыкновенной, собранной в условиях непосредственного воздействия выбросов Оренбургского газоперерабатывающего завода демонстрируют снижение площади листовой пластинки, увеличение толщины листа, в первую очередь за счет палисадной паренхимы, и в меньшей степени – за счет эпидермиса и кутикулы листа. Повышение числа цветков и семян льнянки обыкновенной в техногенной зоне, вероятно, также следует рассматривать как проявление адаптации, способствующее выживанию растений в неблагоприятной среде обитания, что согласуется с литературными данными относительно других видов травянистых растений [3].

Список литературы

1. Барахтенова Л.А., Николаевский В.С. Влияние сернистого газа на фотосинтез растений / Л.А. Барахтенова, В.С. Николаевский // АН СССР, Сиб. отд-е. Центр. Сиб. Ботанический сад. – Новосибирск: Наука сиб. отд., 1988. – 83 с.

2. Булохов А.Д. Экологическая оценка среды методами фитоиндикации: учебное пособие. – Брянск: Изд. БГПУ, 1996. – 104 с.

3. Жуйкова Т.В. Разные стратегии адаптации растений к токсическому загрязнению среды тяжелыми металлами (на примере Taraxacum officinale S.L.) / Т.В. Жуйкова, В.Н. Позолотина, В.С. Безель // Экология. – 1999. – № 3. – С. 189-196.

4. Заленский В.Р. Материалы по количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений // Изв. Киевск. политехн. ин-та. – 1964. – С. 1-212.

5. Ивашов П.В. Биогеохимическая индикация загрязнения окружающей среды химическими элементами / П.В. Ивашов // Тихоокеан. геол. – 1996. – 15, № 1. – С. 142-148.

6. Махлаюк В.П. Лекарственные растения. – М.: Изд. «Нива России», 1992. – 478 с.

7. Немерешина О.Н. Влияние техногенного загрязнения на содержание флавоноидов в растениях семейства норичниковых степного Предуралья. / О.Н. Немерешина, Н.Ф. Гусев // Вестник Оренбургского государственного университета. 2004. № 10. – С. 123-126.

8. Николаевский В.С. Биологические основы газоустойчивости растений / В.С. Николаевский. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1979. – 278 с.

9. Рамазанова З.Р. Адаптивные структурно-функциональные особенности побегов древесных растений в условиях г. Махачкалы. – Махачкала, 2012. – 218 с.

10. Рябинина З.Н. Конспект флоры Оренбургской области. – Екатеринбург: УрО РАН, 1998 – 200 с.

УДК 611.428:611.136.43:616-092.9

ТОПОГРАФИЯ КРАНИАЛЬНЫХ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФОУЗЛОВ У ДЕГУ

Петренко В.М.

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

Краниальные брыжеечные лимфатические узлы у дегу размещаются около чревнобрыжеечной и краниальной брыжеечной артерий (центральные) и подвздошно-ободочной артерии (периферические).

Ключевые слова: лимфатический узел, дегу.

TOPOGRAPHY OF CRANIAL MESENTERIC LYMPH NODES IN DEGUS

Petrenko V.M.

Russian Academy of Natural History, St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Cranial mesenteric lymph nodes of degus are situated about coeliac-mesenteric and cranial mesenteric arteries (the central nodes) and about ileocolic artery (the peripheral nodes).

Key words: lymph node, degus.

Введение

Дегу (кустарниковая крыса) обитает в Южной Америке, относится к отряду грызунов (семейство восьмизубовых), рассматривается как соединительное в эволюции звено между белками и крысами [1]. Дегу используется для проведения экспериментов, в т.ч. в рамках программы исследований сахарного диабета в США. Для достоверной интерпретации на организм человека данных, полученных в опыте на животных, необходимо знать точные видовые особенности их строения. Я обратил внимание на следующие особенности дегу: 1) их обитание в Андах, как и морской свинки (Перу), но южнее (Чили); 2) растительноядное животное, как и морская свинка, но гораздо подвижнее последней и подвижнее всеядной крысы. Тело у дегу заметно уже, чем у морской свинки, с лучше развитой мускулатурой, хотя крыса выглядит более плотной. Поэтому я решил включить дегу в свои сравнительно-анатомические исследования органов у грызунов. Краниальные брыжеечные лимфатические узлы (КБЛУ) у дегу в литературе не описаны.

Цель исследования: описать КБЛУ у дегу и их видовые особенности.

Материал и методы исследования

Я препарировал и фотографировал КБЛУ у 10 дегу 3 мес обоего пола, фиксированных в 10% растворе формалина.

Результаты исследования и их обсуждение

КБЛУ дегу (рис.1-4) по топографии можно разделить на 2 группы: 1) центральные узлы (4-5), они залегают около ствола краниальной брыжеечной артерии (КБА), начиная с короткой чревнобрыжеечной артерии, и ее ветвей; 2) периферические узлы (1-2), они лежат около (справа) и на основании слепой кишки, около бифуркации подвздошно-ободочной артерии и конца ее подвздошной ветви. Центральные и периферические КБЛУ объединяет короткий общий корень брыжеек толстой и тонкой кишок. Центральные КБЛУ (околоаортальный и собственно центральные КБЛУ, панкреатодуоденальные) разделены головкой поджелудочной железы, а периферические КБЛУ (подвздошно-ободочный и илеоцекальный) – основанием слепой кишки.

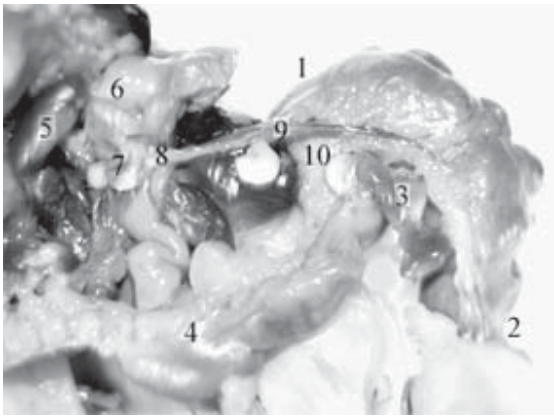


Рис. 1. Дегу 3 месяцев, самец: 1,2 – основание и верхушка слепой кишки; 3 – подвздошная кишка, терминальный отрезок; 4 – вентральная петля восходящей ободочной кишки; 5 – поперечная ободочная кишка; 6 – петли тощей кишки; 7 – панкреатодуоденальные лимфоузлы; 8-9 – пучок подвздошно-ободочных сосудов; 9 – подвздошно-ободочный лимфоузел; 10 – илеоцекальный лимфоузел

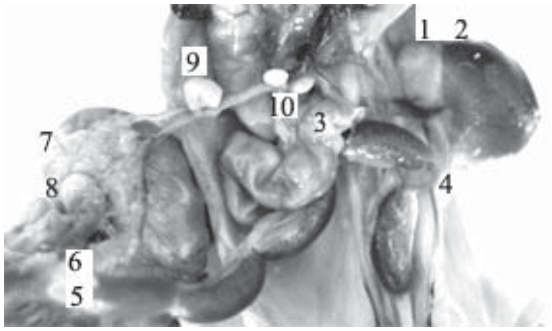


Рис. 2. Дегу 3 месяцев, самец:
1,2 – левые надпочечник и почка; 3 – начальный отрезок тощей кишки; 4 – начальный отрезок нисходящей ободочной кишки; 5 – конечный отрезок восходящей ободочной кишки;
6 – подвздошная кишка, терминальный отрезок; 6,7 – верхушка и основание слепой кишки (отведена вправо);
8,9,10 – илеоцекальный, подвздошно-ободочный и панкреатодуоденальные лимфоузлы

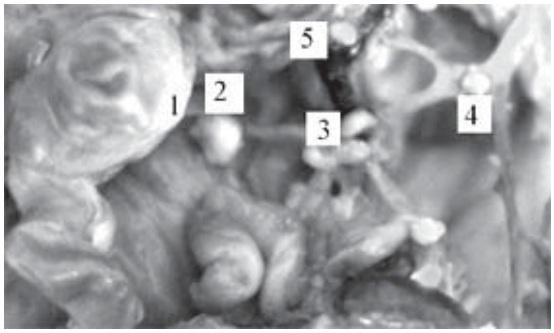


Рис. 3. Дегу 3 месяцев, самец:
1 – слепая кишка (отведена вправо);
2 – подвздошно-ободочный лимфоузел;
3 – панкреатодуоденальные лимфоузлы;
4 – околоаортальный лимфоузел, лежит на чревнобрыжеечной артерии;
5 – печеночный лимфоузел, прилежит к началу воротной вены печени.

КБЛУ располагаются на протяжении КБА и ее ветвей очень неравномерно: 1) околоаортальный (ретропанкреатический – 1, небольшой), лежит на короткой чревнобрыжеечной артерии (общий начальный ствол для КБА и чревной артерий) и является по существу общим для двух групп ЛУ, брыжеечной и чревной; 2) собственно центральные КБЛУ (небольшие панкреатодуоденальные – 3-4) образуют скопление между двенадцатиперстно-тощекишечным изгибом (слева) и головкой поджелудочной железы (справа), в проксимальной части короткого общего корня брыжеек толстой и тонкой кишок, вентральнее слияния корней краниальной брыжеечной вены, из них 1-2 ЛУ лежат вдоль ее правого корня, дренирующего средние петли восходящей ободочной кишки и петли тощей кишки, а еще 2 ЛУ – вдоль ее левого корня, дренирующего петли подвздошной кишки, слепую кишку и начальный отдел восходящей ободочной кишки;

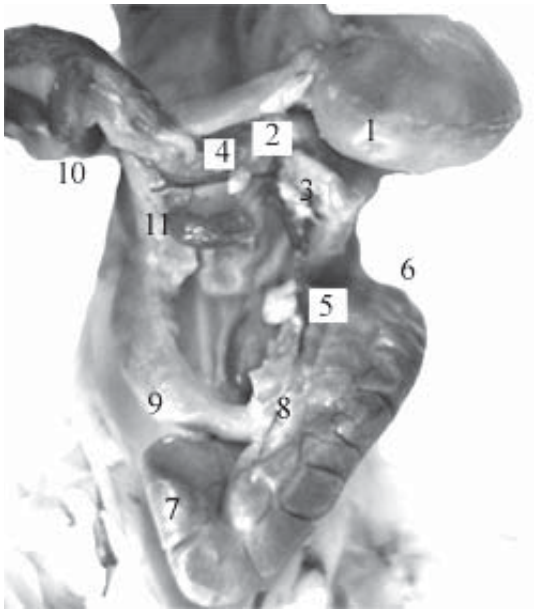


Рис. 4. Дегу 3 месяцев, самка:
1 – желудок; 2 – краниальная часть двенадцатиперстной кишки (выше) и (краниальная) брыжеечная вена (ниже);
3 – тощая кишка, начальный отрезок (слева);
3,4 – панкреатодуоденальные лимфоузлы, левые и правый (разведены в стороны);
5 – подвздошно-ободочный лимфоузел;
6,7 – основание и верхушка слепой кишки;
8 – подвздошная кишка, конечный отрезок;
9-11 – восходящая ободочная кишка, ее вентральная петля, клубок средних петель, дорсальная петля

2а) панкреатодуоденальные ЛУ у дегу можно назвать и межкишечными так же, как у крысы [3] и морской свинки [4], поскольку располагаются в окружении разных отделов кишечника, в т.ч. справа – средних петель восходящей ободочной кишки, вентрокраниально – начального отрезка тощей кишки, слева и дорсально – восходящей части двенадцатиперстной кишки, дорсокаудально – дорсальной петли восходящей ободочной кишки; 3) подвздошно-ободочный ЛУ (1), самый крупный среди всех висцеральных ЛУ в брюшной полости (в 3-4 раза больше центральных КБЛУ), лежит в дистальной части короткого общего корня брыжеек толстой и тонкой кишок, на дистальном конце пучка подвздошно-ободочных сосудов, где артерия разделяется на конечные ветви – к основанию и к верхушке слепой кишки; 4) илеоцекальный ЛУ (0-1), непостоянный, по

размерам он немного уступает подвздошно-ободочному ЛУ, лежит на медиальной (правой) поверхности основания слепой кишки, между концом подвздошной кишки (вентрокраниально и слева) и началом ободочной кишки (дорсокаудально и справа), плотно охватывая устье подвздошной кишки с правой стороны.

Все КБЛУ у дегу имеют бобовидную форму, но лучше всего это видно у более крупных периферических КБЛУ.

КБЛУ у дегу заметно отличаются от КБЛУ у белой крысы и морской свинки. Околоаортальный ЛУ у дегу прилегает к чревнобрыжеечной артерии и одновременно относится к двум группам висцеральных ЛУ – КБЛУ и ЛУ чревной артерии. Собственно центральные КБЛУ дегу представлены только панкреатодуоденальной группой, т.к. околоободочные ЛУ отсутствуют (т.е. еще большая концентрация центральных КБЛУ, чем у морской свинки по сравнению с крысой). Периферические КБЛУ дегу также явно отличаются от таковых у крысы и морской свинки. Они включают подвздошно-ободочный ЛУ, только у дегу – это всегда одиночный и самый крупный среди КБЛУ и среди всех висцеральных ЛУ брюшной полости, а также чуть меньший по размерам, одиночный илеоцекальный ЛУ, непостоянный только у дегу. Центральные КБЛУ у дегу явно меньше по размерам, чем периферические. У морской свинки самые крупные КБЛУ – дистальные центральные [4]. У крысы терминальный центральный КБЛУ сопоставим с илеоцекальным ЛУ, самым крупным среди КБЛУ крысы [3]. Число КБЛУ у дегу наименьшее: 1) всех КБЛУ у крысы – 13-16, у морской свинки – 9-12, у дегу – 5-7; 2) центральных КБЛУ у крысы – 9-11, у морской свинки – 6-9, у дегу – 4-5; 3) периферических КБЛУ у крысы – 3-5, у морской свинки – 3, у дегу – 1-2.

Своеобразная топография КБЛУ, сокращение их общего числа и числа подгрупп центральных КБЛУ коррелируют с особенностями регионального органогенеза у дегу: самая маленькая печень в рассматриваемой выборке грызунов, вероятно, детерминирует меньшее число ЛУ в брюшной полости дегу (меньше давление на сосуды – [2]), особенно КБЛУ. Вентральный край печени, ограничивающий краниальный рост кишечника, располагается краниальнее всего у дегу, в краниальной 1/3 брюшной полости. Поэтому двенадцатиперстно-тощекишечный изгиб и начало КБА находятся наиболее краниально у дегу. Возможно с этим связан морфогенез чревнобрыжеечной артерии у дегу. Столь «раннее» у дегу разделение КБА на конечные ветви можно объяснить сосредоточением петель восходящей ободочной кишки вправо от средней линии при левостороннем положении небольшой (в сравнении с морской свинкой) слепой кишки. Функции дистальной группы центральных КБЛУ, которая определяется у крысы и морской свинки, у дегу на себя принимает (по крайней мере отчасти) подвздошно-ободочный ЛУ, самый крупный среди КБЛУ и всех висцеральных ЛУ брюшной полости у дегу.

Заключение

КБЛУ у дегу располагаются вдоль артерий – чревно-брыжеечной, КБА и подвздошно-ободочной, а также их ветвей. КБЛУ дегу (5-7) так же, как у крысы и морской свинки, могут быть разделены на центральные (4-5 около чревнобрыжеечной и КБА) и периферические (1-2 около конца подвздошно-ободочной артерии и ее конечной ветви в области илеоцекального угла). У дегу меньше КБЛУ и их групп, чем у морской свинки и крысы [3-7].

Список литературы

1. Брэм А.Э. Жизнь животных / пер. с нем. яз. – М.: Изд-во «Терра», 1992. – Т. 1. – 524 с.

2. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. Изд. 2-е. – СПб: Изд-во ДЕАН, 2003. – 336 с.

3. Петренко В.М. Топография брыжеечных лимфоузлов у белой крысы // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 9. – С. 44-48.

4. Петренко В.М. Топография краниальных брыжеечных лимфатических узлов у морской свинки // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 12. – С. 46-49.

5. Петренко В.М., Петренко Е.В. Питание крысы и развитие брыжеечных лимфоузлов // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 3. – С. 27-31.

6. Петренко Е.В. Регионарные лимфатические узлы поджелудочной железы у белой крысы // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8. – С. 360-363.

7. Петренко Е.В. Лимфоузлы поджелудочной железы у морской свинки // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 4. – С. 52-54.

УДК 611.24-08: 612.233.

ЗАЩИТНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ ВОЗДУХОНОСНЫХ И РЕСПИРАТОРНЫХ ОТДЕЛОВ ЛЕГКИХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНОЙ ДОЗЫ СИГАРЕТНОГО ДЫМА

Сапаров К.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, e-mail: saparovkuandyk@mail.ru

Приводятся данные о защитно-приспособительных реакциях воздухо-носных и респираторных отделов легких на воздействие различных доз сигаретного дыма. Показаны адаптационно-реактивные изменения органелл, нарушения проницаемости эпителиальных клеток. Большая доза сигаретного дыма приводили к выраженным деструктивным изменениям ресничатых и бокаловидных клеток цилиндрического эпителия трахей экспериментальных животных.

Ключевые слова: респираторный отдел, бокаловидные клетки, макрофаги, аэрогематическии барер и сигаретный дым.

PROTECTIVE AND ADAPTIVE REACTIONS OF AERIFEROUS AND RESPIRATORY PARTS OF LUNGS AT INFLUENCE OF VARIOUS DOSE OF THE CIGARETTE SMOKE

Saparov K.

Kazakh national University. al-Farabi, Almaty, e-mail: saparovkuandyk@mail.ru

Data on Protective and adaptive reactions of aeriferous and respiratory parts of lungs on the influence of various doses of cigarette smoke are provided. Adaptation and reactive changes of organellas, permeability disorders of the epithelial cells are shown. Big dose of cigarette smoke led to the expressed destructive changes of ciliate and caliciform cells of cylindrical epithelium of tracheas of experimental animals.

Keywords: Respiratory division, goblet cells, macrophages, the air-blood barer and cigarette smoke.

При воздействиях токсических веществ в легких обнаруживаются изменения сурфактантной системы [1,2]. Известно, что альвеолярные макрофаги являются первой линией защиты организма от микробов, твердых частиц и химических загрязнителей атмосферного воздуха [3, 4, 5].

Целью данной работы является комплексное структурно-функциональное исследование воздухоносных и респираторных отделов легких, особенно аэроэпителиального и аэрогематического барьеров, а также реакции альвеолярных макрофагов на воздействия различных доз сигаретного дыма.

Материалы и методы исследования

Эксперименты проводили на 3 – 3,5 месячных крысах-самках с массой тела 140-160 г. Животные на протяжении 3 недель в течении 2 часов в день подвергали воздействию табачного дыма в пластиковой камере объемом 20 литров. Дым засасывали из горящей сигареты («Прима» V класс, в одной сигарете содержание табачной смолы – 29 мг, никотина – 1,3 мг) шприцем Жане и быстро впускали в камеру через специальное отверстие. Животные содержались в этой атмосфере 10 мин после чего в течении 3-4 мин. камеру проветривали и вновь на 10 мин впускали новую порцию дыма. Общая продолжительность такого «обкуривания» в течении дня составляла 2 часа. Пятнадцать животных были разделены на 3 группы и содержались в разных камерах. Животные 1 группы служили контролем, животные 2-ой группы получали ежедневно дозу дыма из 10 сигарет, а в третьей – дозу из 20 сигарет. После 3-х недель эксперимента животное забивались.

Кусочки легких фиксировали в 2,5% растворе глютарового альдегида на 0,3 н фосфатном буфере Миллонига в течении 2,5 часов с постфиксацией в течении 2 – часов в 1% растворе четырех окиси осмия (OSO4). Затем кусочки ткани проводили через ряд растворов этанола восходящей концентрации, абсолютный ацетон и заливали в эпон. Полутонкие срезы толщиной 1 мкм окрашивали метиленовым синим – азуром II и основным фуксином. Ультратонкие срезы получали на ультрамикротоме LKB – III, контрастировали уранил ацетатом и цитратом свинца по Reynolds. Просмотр срезов производили на электронном микроскопе ЭМВ – 100 Л.

Ультраструктура респираторного отдела легких контрольных белых крыс имела следующий вид. Клетки альвеолярной выстилки располагались на тонкой базальной мембране. Альвеолоциты 1-го типа классической формы с центральной утолщенной и периферической уплощенной частями. Большую часть центральной области занимало крупное ядро округлой формы с волнистыми контурами ядерной оболочки. Содержание эухроматина высокое, распределение равномерное. Перинуклеарное пространство узкое. В наиболее широкой части цитоплазмы располагались митохондриии с матриксом умеренной электронной плотности, короткие канальцы гранулярного эндоплазматического ретикулума, рибосомы и полисомы. Комплекс Гольджи так же располагался возле ядра и был представлен слабо развитым визикулами и цистернами. В уплощенной части цитоплазмы были видны редкие органеллы и микровезикулы. На api-

кальной поверхности были отмечены редкие микроворсинки. Клетки соединялись плотными межклеточными контактами.

Альвеолоциты II-го типа крупные, овоидной формы, с микроворсинками на апикальной поверхности. Продолговатой формы ядро характеризовалось высоким содержанием эухроматина и примаргинальным расположением гетерохроматина. В цитоплазме располагались крупные митохондрии с матриксом повышенной электронной плотности и многочисленными просвечивающими участками. Гранулярный эндоплазматический ретикулум был представлен узкими канальцами с плотно фиксированными рибосомами. В цитоплазме были видны элементы комплекса Гольджи, мелкие везикулы агранулярного эндоплазматического ретикулума и микротрубочки. Мультвезикулярные тельца обнаруживались редко и были представлены группой мелких пузырьков, окруженных общей мембраной. Отличительной особенностью альвеолоцитов II-го типа были осмиофильные пластинчатые тельца округлой формы, обуженные мембраной и содержащие электронно прозрачный и осмиофильный пластинчатый материал.

Альвеолоциты III-го типа с характерными микрофибриллами и микротрубочками встречались крайне редко.

Кровеносные капилляры, расположенные внутри межальвеолярной перегородки, были выстланы слоем уплощенных эндотелиальных клеток. Их крупные ядра продолговатой или овальной формы имели волнистые контуры оболочки и примаргинальное распределение конденсированного хроматина. В околоядерной зоне располагались митохондрии, канальцы ретикулума, рибо- и полирибосомы, микропиноцитозные пузырьки. Расширенные участки стромы перегородки содержали внутри основного вещества коллагеновые, ретикулиновые и эластические волокна, а также перециты и фибробласты. В более толстых участках интерстиция встречались макрофаги, лимфоидные, плазматические клетки, базофилы.

Альвеолярные макрофаги находились как внутри альвеолярной перегородки альвеолы, так и на поверхности альвеолы. Они содержали ядро с высокой долей эухроматина и крупным ядрышком. Макрофаги характеризовались хорошо развитой ультраструктурой с большим количеством первичных лизосом и фагосом. Ультраструктура респираторного отдела легких экспериментальных животных при воздействии малых доз сигаретного дыма.

Электронномикроскопическое исследование респираторного отдела легких при воздействии малых доз сигаретного дыма выявило резкое увеличение объема ядрышка и ядра в альвеолоцитах 1-го типа. Ядерная оболочка приобретала волнистые контуры, увеличивалось количество ядерных пор. Плазматическая мембрана апикальной поверхности альвеолоцитов 1-го типа формировала длинные цитоплазматические отростки и инвагинации, которые способствовали появлению в цитоплазме многочисленных пузырьков и везикул. Апикальная поверхность периферических отделов альвеолоцитов 1-го типа также характеризовалась интенсификацией процесса микропиноцитоза. Количество микропиноцитозных пузырьков резко увеличивалось и в эндотелиоцитах кровеносных капилляров.

В цитоплазме альвеолоцитов II типа резко увеличивались размеры осьмио-фильных пластинчатых телец за счет преобладания электронно-прозрачного материала. Появлялись гигантские пластинчатые тельца, сдавливающие и оттесняющие ядро к периферии клетки (рис.1). Митохондрии и канальца гранулярного и эндоплазматического ретикулума оставались без изменений.

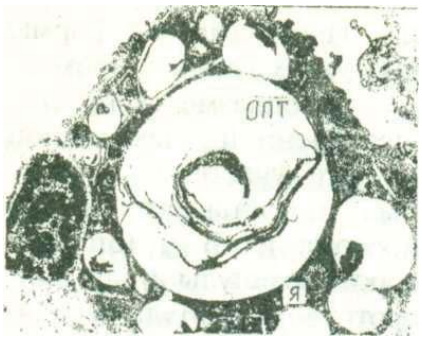


Рис. 1. Малая доза сигаретного дыма. Резкое увеличение объема осмиофильных пластинчатых телец (ОПТ). Видна узкая полоска ядра (Я). Электронноограмма х 12000

Альвеолярные макрофаги, находящиеся на поверхности альвеол, характеризовались наличием большого количества первичных лизосом, крупных вакуолярных образований, палочковидных, игольчатых и мембранных примесей табака. При этом примеси табака сливались с первичными лизосомами, формируя фаголизосомальные структуры. В крупных фагоцитарных вакуолях располагались хлопьевидные массы гликокаликса и единичных пластинчатых фигур, фагоцитированных осмиофильных пластинчатых телец.

Ультраструктура респираторного отдела легких экспериментальных животных при воздействии большой дозы сигаретного дыма.

Электронномикроскопическое исследование при воздействии большой дозы сигаретного дыма выявило резкое изменение конфигурации альвеолоцитов I типа за счет уменьшения базальной поверхности. Большую часть центральной области занимало крупное ядро с грубыми скоплениями гетерохроматина и слегка расширенным перинуклеарным пространством. В околоядерной части цитоплазмы наблюдалось вакуолизация канальцев гранулярного эндоплазматического ретикулума, увеличение мелких везикул комплекса Гольджи. В результате частичной деструкции мембран ретикулумов в гиалоплазме формировались мелкоочаговые зоны отеков. Плазматическая мембрана базальной поверхности альвеолоцитов II-го типа выглядела разрыхленной.

В фосфолипосомах альвеолоцитов I-го типа увеличивалось количество пластинчатого вещества. Кроме того, появлялись спиралевидно сложенные мембранные структуры сурфактанта. Канальцы гранулярного эндоплазматического ретикулума были расширены, наблюдалось частичное разволокнение мембран и потеря фиксированных рибосом. В матриксе митохондрий появлялись мелкие очаги отека и лизиса крист.

Цитоплазма альвеолярных макрофагов содержала большое количество электронноплотных первичных лизосом, фагоцитированные примеси табака, а

также многочисленные осмиофильные пластинчатые тельца (фосфолипосомы). Количество фаголизосом было уменьшено по сравнению с контролем.

Ультраструктура цилиндрического эпителия трахеи экспериментальных животных в контрольной группе исследования.

Многоядерный призматический ресничатый эпителий слизистой оболочки трахеи в контрольной группе исследования был представлен следующими видами клеток: реснитчатыми, микроворсинчатыми; бокаловидными и базальными.

Базальные клетки располагались на слегка извилистой базальной мембране, прикрепляясь к ней полудесмосомами. Они обладали крупным ядром, занимающим почти весь объем клетки. Контуры ядерной оболочки были волнистыми или фестончато изрезанными. Гетерохроматин располагался примаргинально и в виде отдельных скоплений в кариоплазме. Перинуклеонарное пространство узкое. Цитоплазма отличалась высоким содержанием свободных рибосом, полирибосом, тонких канальцев гранулярного эндоплазматического ретикулума. Немногочисленные митохондрии имели овальную форму, матрикс повышенной электронной плотности и плотно упакованные кристы. Аппарат Гольджи развит слабо. Клетки обладали длинными цитоплазматическими отростками и соединялись соседними клетками с помощью десмосом.

Реснитчатые клетки также прикреплялись к базальной мембране с помощью полудесмосом. Ядра располагались в базальной части клетки и были крупными, овальной формы с волнистыми контурами ядерной оболочки. Конденсированный хроматин располагался примаргинально и отдельными хлопьями в кариоплазме. Клетки содержали большое количество митохондрии особенно в апикальной части клетки. Митохондрии имели небольшие размеры, овальную и продолговатую форму и матрикс умеренной электронной плотности с небольшим количеством крист. Канальцы гранулярного эндоплазматического ретикулума были короткими и в основном узкими. Аппарат Гольджи располагался возле ядра и был развит слабо. На апикальной поверхности были видны многочисленные реснички с базальными тельцами и корешками. Реснички мерцательного эпителия включали центральный комплекс, состоящий из двух округлых тубул и периферически расположенных 9 дуплетов, также состоящих из двух тубул. Стабильность аксонемы обеспечивается радиальными спицами и нексиновыми связками, фиксирующими дуплеты между собой и с центральным комплексом. Реснитчатые клетки тесно примыкали друг к другу, соединяясь в апикальной части запирательными зонами, десмосомами и плотными контактами.

Реже встречающиеся микроворсинчатые клетки отличались цитоплазмой высокой электронной плотности, а также наличием на апикальной поверхности микроворсинок. Известно мнение о том, что данные клетки представляют собой бокаловидные клетки, находящиеся в постсекреторном состоянии. Бокаловидные клетки содержали мелкогранулярные секреторные гранулы различной величины и плотности. Ближе к апикальной поверхности секреторные гранулы нередко сливались между собой. Цитоплазма бокаловидных клеток отличалась высокой плотностью и содержала хорошо развитый гранулярный эндоплазматический ретикулум, комплекс Гольджи, большое число свободных рибосом и полирибосом. На апикальной поверхности плазмолеммы располагались тонкие микроворсинки.

Ультраструктура цилиндрического эпителия трахеи экспериментальных животных после воздействия малых доз сигаретного дыма.

Каких-либо изменений со стороны базальных клеток не обнаружено. В цитоплазме реснитчатых клеток наблюдалось уплотнение матрикса митохондрий, расположенных в надъядерной части цитоплазмы.

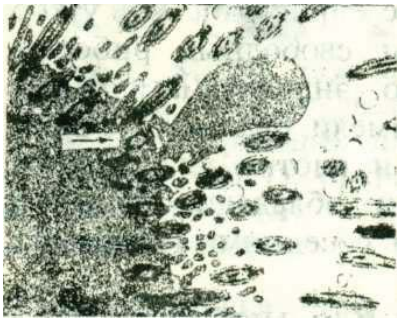


Рис. 2. Малая доза сигаретного дыма. Огромное вздутие апикальной поверхности реснитчатой клетки с деструкцией плазмалеммы (стрелка). Электронноограмма х 22000.

Межкристиые и межмембранные пространства были расширены и электронно прозрачны, что свидетельствовало о высокой степени функ-цинальной активности митохондрии. Канальцы гранулярного эндо-плазматическо-го ретикулума по сравнению с контролем не измерялись. В надъядерной части клеток появлялись многочисленные пузырьки и везикулы, связанные с повышением клеточной проницаемости. Изредка на апикальной поверхности плазмалеммы реснитчатых клеток были видны огромные вздутия -пузыри, представляющие локальные участки отека цитоплазмы с микродефектами плазмолеммы (рис.2). Апикальная поверхность бокаловидных клеток также подвергалась микродеструкции и разрыхлению.

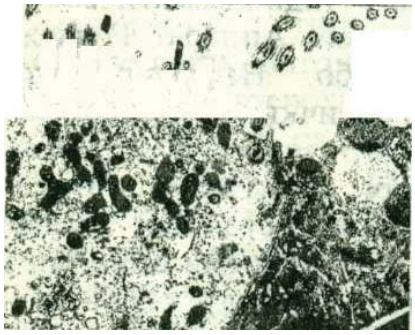


Рис. 3. Большая доза сигаретного дыма. Полное оводнение и просветление гиалоплазмы реснитчатой клетки. Электронноограмма х 21500

Таким образом, малые дозы сигаретного дыма изменяли клеточную проницаемость цилиндрического эпителия трахеи: на апикальной поверхности плазмалеммы были видны микродефекты и локальные зоны отека. В гиалоплазме усиливался процесс

микропиноцитоза, также связанный с нарушением клеточной проницаемости эпителиальных клеток.

Ультраструктура цилиндрического эпителия трахеи после воздействия больших доз сигаретного дыма.

При воздействии больших доз сигаретного дыма клеточная проницаемость эпителиальных клеток усиливалась. Наблюдалось резкое нарастание процесса микро-пиноцитоза, вакуолизация и деструкция канальцев гранулярного эндоплазматического ретикулума. В зависимости от степени нарушения клеточной проницаемости происходило частичное или полное оводнение и просветление гиалоплазмы (рис.3).

Компенсаторно-приспособительные реакции со стороны энерге-зированных митохондрий сменялись признаками гомогенизации и деструкции с формированием вторичных лизосом.

Полный разрыв плазмалеммы приводил к резкому межклеточному теку и парциальному некрозу эпителиальных клеток (рис.4).

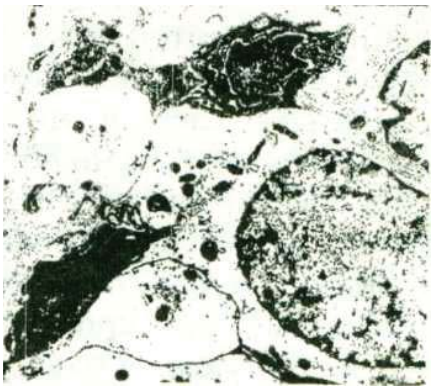


Рис. 4. Большая доза сигаретного дыма. Парциальный некроз эпителиальных клеток трахеи. Электронноограмма х 14000

На базальной мембране сохранялись лишь единичные базальные клетки с нормальной ультраструктурой. Бокаловидные клетки в меньшей степени подвергались разрушению, по сравнению с реснитчатыми клетками. Следует подчеркнуть гиперплазию и активацию комплекса Гольджи, направленных на усиление секреторной функции бокаловидных клеток.

Результаты исследований и их обсуждение

На электронномикроскопическом уровне воздействие малых до» сигаретного дыма на респираторный отдел легких экспериментальных животных приводило к усилению процесса микропиноцитоза в альвеолоцитах 1-го типа. Данный факт отражает участие данных клеток в очищении альвеол от макромолекул сигаретного дыма. Увеличение числа микро-пиноцитозных пузырьков и в эндотелиоцитах кровеносных капилляров, по всей вероятности, связанно с перемещением поглощенных частиц из соединительной ткани периваскулярной зоны в кровеносное русло.

В альвеолоцитах П-го типа происходило резкое усиление секреторной активности. Следует подчеркнуть активную секрецию электроннопрозрачного материала осмиофильных пластинчатых телец, при сохраняющемся, как и в контроле, объеме пластинчатого материала. Отсутствие набухших митохондрий, а также вакуолизированных канальцев гранулярного эндоплазматического ретикулума свидетельствовало клеточной, проницаемости альвеолоцитов II-го типа в пределах нормы. Компенсаторно-приспособительная реакция осмиофильных пластинчатых телец была направлена, по всей вероятности, на поддержание сурфактантного слоя альвеолярной выстилки.

В фагоцитированном материале альвеолярных макрофагов были отмечены включения примесей табака и хлопьевидного материала разрушенного гликокаликса. Фагоцитарная активность альвеолярных макрофагов была высокой. Воздействие сигаретного дыма в малой дозе не подавляло процесс слияния лизосом и фагосом.

Воздействие большой дозы сигаретного дыма приводило к выраженной вакуолизации органелл и начинающемуся внутриклеточному отеку альвеолоцитов I-го типа. Разрыхленность базальной мембраны и базальной части плазмалеммы данных клеток свидетельствует и о начинающемся интерстициальном отеке стенки альвеол. Нарушение клеточной проницаемости наблюдалось и в цитоплазме альвеолоцитов II типа. При этом, наряду с набуханием матрикса, лизисом крист митохондрий, деструкцией мембран гранулярного эндоплазматического ретикулума, сохранялись компенсаторно-приспособительные реакции в форме гиперсекреции осмиофильных пластинчатых телец, высокая секреторная активность сочеталась с появлением в цитоплазме альвеолоцитов II-го типа и мембранных структур сурфактанта. Появление многочисленных осмиофильных пластинчатых телец в цитоплазме альвеолярных макрофагов также подтверждало повышенную секреторную активность альвеолоцитов II-го типа. Большая доза сигаретного дыма угнетало фагацитарную активность альвеолярных макрофагов, о чем можно было судить по замедлению слияния первичных электронноплотных лизосом и фагоцитируемого материала.

Таким образом, большие дозы сигаретного дыма приводили к выраженным деструктивным изменениям реснитчатых клеток и компенсаторно-приспособительным изменениям бокаловидных клеток цилин-

дрического эпителия трахеи экспериментальных животных.

Список литературы

1. Бонашееская Т.И., Кумпан Н.Б. Защитные приспособительные реакции воздухоносных и респираторных отделов легких при воздействии загрязнителей атмосферного воздуха // Архив анат. гистоол. эмбр. – 1986. – №4. – С.141-146.

2. Yoneda К.Ц. Ultrastructural localization of phospholipases in the Clara cell of the rat bronchiole Amer // I.Pathol. – 1978. – V.93. – P.745-752.

3. Бонашееская Т.И. О характере действия газов и паров химических соединений на эпителий воздухоносных путей и респираторных отделов дыхательной системы. // Успехи соврем. биол. – 1977. – Т.84. – Вып. 3(6). – С.441-452.

4. Фетисов В.В., Гасимова З.М. Архитектоника поверхности альвеолярных макрофагов // Архив анат. гистол. эмбр. – 1985. – Т.88, №3. – С.84-89.

5. Сапаров К.А., Нуртазин С.Т., Манкибаева С.А. Адаптивные реакции респираторного отдела легких при долговременной гипоксической гипоксии // ҚазҰУ хабаршысы. Экология сер. – 2014. – № 1/2(40). – 214-219 с.

УДК 581.524.41: 581.55

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКОТОНОВ И СООБЩЕСТВ, ОТРАЖАЮЩИХ ПАРАГЕНЕЗ В СТРУКТУРЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА

Сизых А.П.

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Иркутск,
e-mail: alexander.sizykh@gmail.com

Изучение растительных сообществ переходных природных условий Байкальского региона способствовало выявлению современных тенденций развития растительности разных районов Прибайкалья. Такие сообщества могут выступать региональной моделью индикации существующих процессов и прошедших изменений структуры растительности различных экологических условий.

Ключевые слова: экотоны, парагенез, Байкальский регион.

THE PRESENT TENDENCY DEVELOPMENT OF THE ECOTONES AND THE COMMUNITIES REFLECTION THE PARAGENESE IN THE VEGETATION STRUCTURE OF THE BAIKAL

Sizykh A.P.

Siberian institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS, Irkutsk,
e-mail: alexander.sizykh@gmail.com

The study of the vegetation communities of the environments trasition environment zones of the Baikal region were showing the present tendency forming of the vegetation for different areas of the Pre'Baikal. These communities can be the regional models for indication of the present processes and the past changes in the structure of the vegetation in different ecological conditions.

Keywords: ecotones, paragenese, Baikal region.

Для гор Сибири и Южного Урала были характерны сдвиги границ между лесом и горной тундрой, между лесом и степью. Леса были вытеснены степями в суббореальный (ксеротермический) период (в интервале 2-3 тыс. л.н.) до начала субатлантического периода. На Южном Урале степи были покрыты лиственничными лесами в субатлантический, более влажный, период. На это указывает присутствие редкостойных лиственничников в «степных полянах» на склонах Ильменского хребта юго-восточных экспозиций. В течение последних ста лет наметились существенные сдвиги высотных и зональных границ вследствие изменчивости климата. Некоторые сдвиги верхней границы леса, в частности, отмечены для Саянской горной страны за последние годы в сторону продвижения леса, в основном *Pinus sibirica, Abies sibirica,* в горную тундру. Прогнозов развития растительности переходных природных условий существует достаточно много, от изменения границ зональной растительности [9] до выхода леса на водоразделы в экотонах «лес-горная тундра», а также лес будет заменяться степными растительными группировками на контакте зональных лесов и степей. В последнее время публикуются результаты исследований возможных изменений пространственной структуры растительности со сдвигом зональных и подзональных границ растительности для различных регионов при разных сценариях изменений климатической обстановки. Утверждается, что сдвиги границ подзон растительности, связанно с термическими условиями вегетационных периодов в разных регионах европейской части России и Западной Сибири.

На фоне динамики климата, а в Байкальском регионе отмечены тенденции на существенные его изменения на протяжении последних десятилетий [1], следует отметить основные его параметры – неоднородность пространственной и временной динамики осадков (повышение или понижение по разным районам Прибайкалья), с устойчивым ростом среднегодовых температур со скоростью 0,2-0,5 °С за период в 10 лет. Это на порядок выше, чем отмечено для всего Северного полушария. Одновременно отмечается уменьшение континентальности климата региона за счет уменьшения годовых амплитуд температур. Индикатором изменения климата в регионе на протяжении голоцена (в течение последних 11 500 лет) послужил состав остатков диатомовых водорослей в донных отложениях замкнутого водоема в Забайкалье, на примере оз. Ко-

токель [3]. Здесь показано, что увеличение концентрации диатомей за счет усиления поступления объемов талых вод в озеро, индицирует повышение среднегодовых температур в разные периоды голоцена в регионе [3]. Для Байкальского региона в целом также отмечаются процессы роста толщины снежного покрова и максимальных снегозапасов за последние 40 лет для лесостепных территорий Прибайкалья [4] и за последние 50 лет в таежной зоне [5]. Указывается, что запасы и толщина снега неравномерны для конкретных территорий региона вследствие физико-географических и биогеографических условий с тенденцией на относительное уменьшение времени залегания снега, особенно для лесостепных территорий Прибайкалья. Снижение времени залегания снежного покрова свидетельствует, по мнению автора [4], о повышении зимних температур в регионе. Такие тенденции коррелируют с данными исследований динамики климата для всей Северной Евразии [10].

Материалы, методы и районы исследований

В основу работы легли материалы многолетней полевой геоботанической съемки на ключевые участки – в Приольхонье (центральная часть западного побережья оз. Байкал, Тункинской и Баргузинской котловинах, на северо-западное побережье оз. Байкал, разных частях хр. Хамар-Дабан и Байкальского хребта, в центральной части восточного побережья оз. Байкал и на его северном побережье. Здесь следует отметить, что в целях соответствия объему статьи, в данной работе приводятся только основные результаты наших исследований со ссылками на уже опубликованные ранее работы, где и помещен фактический материал (описания структуры растительных сообществ и др.).

На рисунке (Рис. 1) показаны конкретные районы многолетних (1987-2013 гг.) исследований структурно-динамической организации растительности.

Основными методами наших исследований стали – геоботаническая съемка в комплексе с полевым дешифрированием крупномасштабных космических снимков разных лет (1974-2002 гг.) с составлением картосхем (в масштабе 1: 100 000) пространственно-временной изменчивости растительных сообществ контакта сред на ключевые участки.

Результаты исследований и их обсуждение

Свременные тенденции развития растительных сообществ как экотонов Байкальского региона. Направленность изменений структуры растительности на фоне динамики климата возможно определить, исследуя пространственно-временную изменчивость структуры растительных сообществ экотонов, изучение которых имеет давнюю историю [11, 12].

В Байкальском регионе выявлено формирование межзональных и межвысотно-поясных экотонов. Для Южного Прибайкалья характерно продвижение *Abies sibirica*, а для Северо-Западного большей частью *Larix dahurica*, реже *Abies sibirica* и *Pinus sibirica* вподгольцовый пояс и горную тундру. Здесь надо также отметить и то, что сходные тенденции в формировании экотонов «лес-горная тундра» были ранее отмечены и для Приморского хребта (Юго-Западное Прибайкалье), где *Pinus sibirica* активно внедряется в подгольцовый пояс с выходами деревьев в горную тундру. Вероятно, такие процессы следует связывать с изменением гидрологических и температурных режимов вегетационных периодов последних десятилетий, что способствовало формированию более благоприятных условий для роста древесных пород в высокогорьях Байкальского региона.

В условиях контакта зональной лесостепи и зональной степи (ключевой участок – бассейн р. Селенги, Рис. 1 – 1) повышение среднегодовых температур и осадков, а также характер антропогенных воздействий последних десятилетий оказывают влияние на пространственное перераспределение площадей, занятых степными и лесными сообществами в пределах зональных типов растительности, с тенденциями «размыва» их границ. В данном случае, территориальное расширение «**межзонального экотона**» способствует «размыву» границы между зонами, посредством облесения степных территорий как внутри зональных лесостепей, так в местах перехода степей в лесостепь. Это современные тенденции развития растительного покрова региона на фоне изменчивости климата последних десятилетий.

На примерах сообществ перехода высотных поясов с формированием «межвысотно-поясных экотонов» на контакте «лес – подгольцовый пояс», «лес-горная тундра» выявлены процессы продвижения леса в подгольцовый пояс и горную тундру в современных климатических условиях региона. Экотоны на контакте «лес-подгольцовый пояс», «лес-горная тундра» (ключевые участки – окрестности гор Осиновка и Лысая, хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье) и экотон на контакте «лес-горная тундра» (ключевой участок – перевал Даван, отроги северной оконечности Байкальского хребта, Рис. 1 – 2, 3, 4) отражают современные тенденции формирования растительности горных систем окружения Байкала с продвижением древесных пород в подгольцоый пояс и горную тундру в регионе [13, 14].

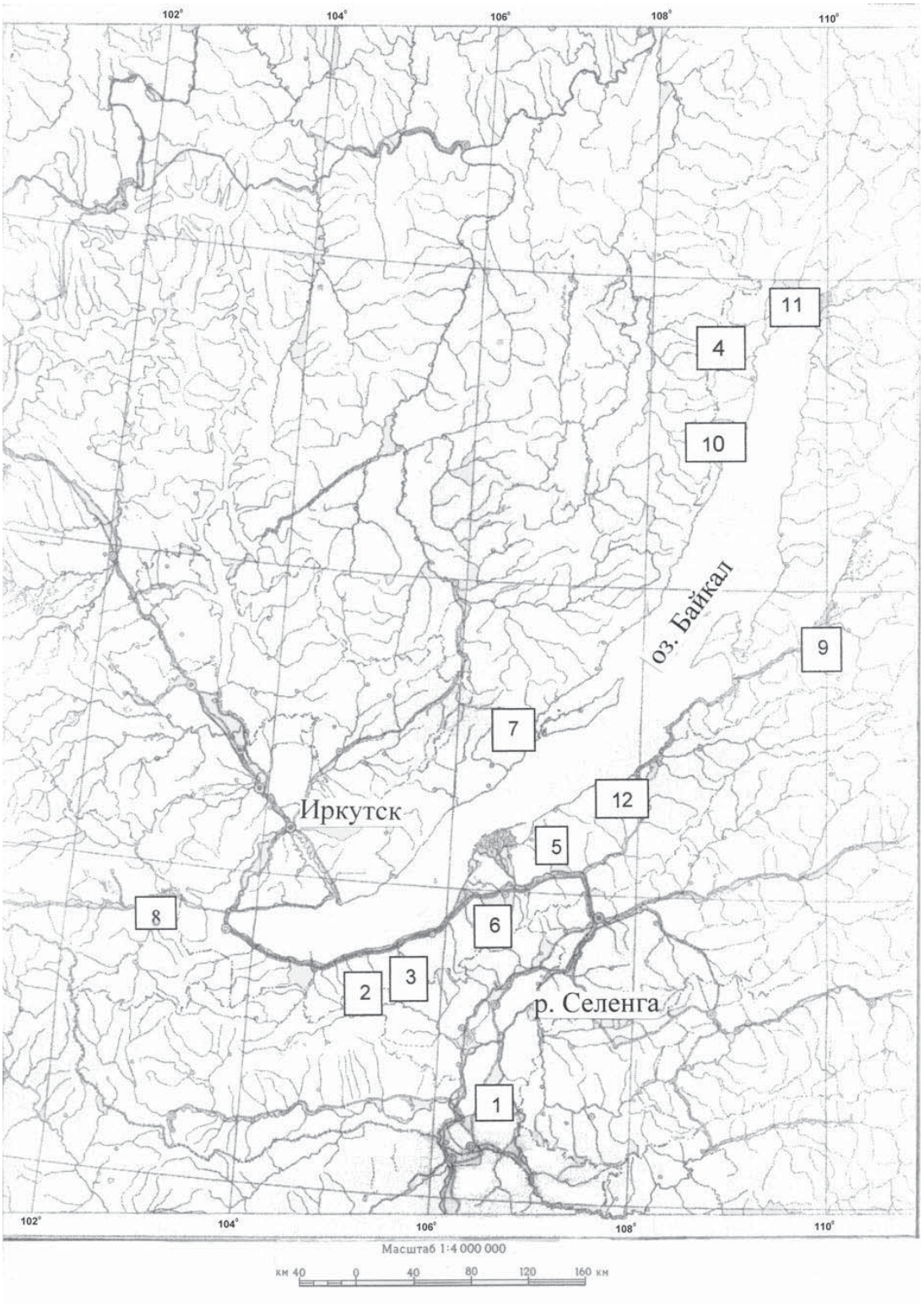


Рис. 1. Районы исследований: 1 – средняя часть бассейна р. Селенги, 2 – окрестности г. Осиновка, 3 – окрестности г. Лысой, 4 – перевал Даван, 5 – бассейн р. Сухой, 6 – бассейн р. Б. Речки, 7 – Приольхонье, 8 – Тункинская котловина, 9 – Баргузинская котловина, 10 – северо-западное побережье, бассейн р. Рель, 11 северное побережье Байкала, бар – о. Ярки, 12 – прибрежная территория между бассейном р. Сухой и п. Гремячинск.

Пространственно-временная изменчивость структуры и тенденции развития сообществ перехода высотных поясов отражены в «межвысотно-поясном экотоне» на контакте полидоминантного темнохвойно-светлохвойного леса и темнохвойной тайги в бассейнах р. Большая Сухая и р. Большая Речка (центральная часть восточного побережья оз. Байкал, Рис. 1 – 6,12) характеризуется сменой лесообразующих пород со светлохвойной на темнохвойную составляющую повсеместно.

Пространственно-временные изменения в структуре растительных сообществ экотонов «лес-горная тундра» свойственны для Уральской горной системы и Хибин в сторону проникновения древесных в подгольцовый пояс и горную тундру.

Тенденции развития растительных сообществ, отражающих «парагенез» в структуре растительности Байкальского региона. «Островные» степи Байкальского региона по ботанико-географическому зонированию [7] не входят ни в одну зону и подзону степей и лесостепей, хотя некоторые из этих участков приобрели в последнее время [8] статус «подпровинции островных степей». Последнее утверждение имеет достаточно дескуссионную направленность, поскольку при ботанико-географическом районировании всегда выдерживается последовательность в присвоении конкретного статуса территориальной принадлежности растительного покрова, как-то: область, подобласть, провинция и подпровинция, соответственно. Если некоторые участки, охарактеризованные как «островные степи», находятся в таежной зоне озвучены как «подпровинция», то тогда, видимо, надо как-то менять все принципы ботанико-географического районирования и физико-географического зонирования в проведении пространственной характеристики растительного покрова любой территории, отражающие конкретные природные зоны в аспекте широтной зональности и высотной поясности. Сходное мнение по отношению к установившимся принципам ботанико-географического районирования, с позиций флорогенетического анализа формирования степной флоры гор Южной Сибири, высказывает и Г.А. Пешкова [6]. Если в конкретных условиях среды мы наблюдаем разнонаправленные процессы – степи среди тайги, чаще всего регионального или топологического уровней организации среды, как проявления неоднородности ее условий, то вероятно, следует говорить о «**парагенезе**» как о реально существующем объекте [13]. Формирование природных систем, в том числе растительности, происходит в существующих физико-географических условиях одновременно. **Парагенез** – растительные сообщества, которые по составу и структуре не относятся к зональному типу (или горному поясу) растительности. Растительные сообщества контрастных природных условий – экстразональные образования внутри природных зон – как **парагенеза** (объекта!) – являются естественным процессом развития сопряженных, связанных общностью происхождения растительных сообществ конкретной территории в течении определенного времени.

Для Байкальского региона **парагенез** характерен для Приольхонья (центральная часть западного побережья Байкала, Рис. 1 – 7), Тункинской и Баргузинской котловин (Рис. 1 – 8,9). Здесь следует отметить, что почвы этих районов классифицируются как криоаридные (то есть – экстразональные в данных условиях) согласно классификации почв последних лет [2]. Для этих территорий не указаны почвы зональных степей и лесостепей, а говорится только о вариантах остепнения, отражающие «котловинные» эффекты регионально-топологического уровня организации условий среды. Котловинные эффекты локальных климатических условий под воздействием антропогенных факторов в течение десятилетий отчасти способствовали формированию экстразональных степных сообществ. Поскольку в этих районоах нет зональных лесостепей и степей [7, 8], сообщества, формирующиеся в условиях взаимовлияний лесов и степных (экстразональых) сообществ названы нами как таежно-степные сообщества, отражающие **парагенез** в структуре растительности, как результат локальных климатогенных сукцессий.

В последние десятилетия в связи с изменением климатической обстановки в регионе [1] наметились тенденции на облесение экстразональных степей, что характерно для всего Байкальского региона. И то, что степи здесь имеют временный характер, подтверждает геоэлементный, экотипологический (экотипы) составы флоры и состав поясно-зональных групп растений в структуре сообществ вышеуказанных ключевых участков Байкальского региона. Структурно-динамическая организация растительности покрова ключевых участков Западного, Юго-Западного и Северо-Восточного Прибайкалья (Рис. 1 – 7, 8, 9) отражает совре-

менные тенденции развития растительных сообществ, характеризующих **парагенез** в структуре растительности [13].

Заключение

В результате проведенных исследований тенденций развития экотонов и сообществ, отражающих парагенез в структуре растительного покрова ключевых участков Байкальского регина можно констатировать**,** что сообщества ключевого участка – средней части бассейна р. Селенги, Юго-Западное Прибайкалье (Рис.1 – 1), а это территория на стыке горных лесостепей и степной зоны Центральноазиатской (Даурско-Монгольской) подобласти степной области, отражают развитие «**межзонального экотона**». Изменение климата последних десятилетий в этом регионе – повышение среденогодовой температуры и перераспределение осадков по временам года способствуют облесению степных пространств как внутри лесостепной зоны, так и продвижению древесных пород в зону степей. То есть, наметилась тенденция смещения зоны лесостепей в широтном направлении с формированием светлохвойных лесов зонального типа.

Растительные сообщества ключевых участков в окрестностях гор Осиновки и Лысой (хр. Хамар-Дабан, Южное Прибайкалье, Рис. 1 – 2,3) и в верховьях р. Гоуджекит (перевал Даван, Байкальский хребет, Рис. 1 – 4) являются примерами «**высотно-поясных экотонов**». Они характеризуют изменение верхней границы леса вследствие климатогенных сукцессий растительности переходных природных условий, вероятно связанных также с изменением влажности и температуры. Это способствует процессам продвижения древесных пород в подгольцовый пояс и горную тундру с формированием экотонов на контакте «лес-подгольцовый пояс», «лес-горная тундра».

Растительные сообщества ключевых участков – среднее течение р. Б. Сухая (центральная часть восточного побережья Байкала, Рис. 1 – 5) и р. Большая Речка (северные отроги хребта Хамар-Дабан, центральная часть восточного побережья Байкала, Рис. 1 – 6) является примером формирования «**меж-высотно-поясных экотонов**» (при развитой поясности растительности горных систем) с отражением пространственной дифференциации пояса полидоминантных темнохвойно-светлохвойных лесов на контакте с темнохвойной тайгой. Изменение влажности и температуры последних десятилетий способствует активизации процессов замещения полидоминантной темнохвойно-светлохвойной тайги на темнохвойную повсеместно.

В целом, на границах природных зон и высотных поясов Байкальского региона, где и формируются экотоны как переходные системы, при меняющемся соотношении тепла и влаги, происходит их значительное площадное «расширение» (или возможно «сужение» при других сценариях изменения климата). Это и отмечено на примерах территориального «сужения» экотона между лесостепной (горные лесостепи) и степной типами растительности Юго-Западного Забайкалья, равно как и внедрение древесных пород в подгольцовый пояс до горных тундр горных систем окружения Байкала.

Для растительности ключевых учасков, отражающих **парагенез** в структуре растительности – Приольхонье, Тункинская, Баргузинская котловины и северо-западное побережье оз. Байкал (см. Рис. 1 – 7, 8, 9) характерно то, что на долю ведущих семейств (*Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Apiaceae, Brassicaceae, Ranunculaceae, Caryophyllaceae*) приходится большинство видов растений, отмеченных в геоботанических описаниях разных лет и вегетационных периодов. Такой набор ведущих семейств свойственен для **бореальных флор** и схож с семейственным спектром для флоры Восточной Сибири. Родовой спектр в целом также показывает **бореальный характер** флоры и в большей степени отражает провинциальные особенности флоры сообществ контакта тайги и экстразональных степей Байкальского региона. А высокое положение (видовая насыщенность сообществ) таких родов как *Allium* и *Astragalus* (их роль усиливается к югу Сибири) отражает специфику регионально-топологических условий среды формирования растительных сообществ региона. Почвы (во всех приведенных районах почвы экстразональные, именуемые в научной литературе как криоаридные) не имеют прямых связей с типами растительных сообществ. На одних и тех же почвах развивиты и лесные и степные ценозы, что выявило совмещенное почвенно-геоботаническое профилирование на ключевые участки. Светлохвойные леса в комплексе со степными сообществами в Приольхонье (центральная часть западного побережья оз. Байкал) в бассейне реки Рель (северо-западное побережье Байкала), в Тункинской котловине (Юго-Западное Прибайкалье) и в Баргузинской котловине (Северо-Восточное Прибайкалье) являются единым целым в процессе фитоценогенеза.

В структуре растительности Байкальского региона «**парагенез**», проявляется в двух формах: 1-ая – в границах таежной зоны с формированием степных сообществ, образованных видами растений, которые характерны для двух зональных типов растильности – лесной (таежной) и степной, и 2-ая форма, когда в границах зональной растительности в составе растительных сообществ присутствуют растения, характерные для многих типов растительности (и высотных поясов) разных природных зон Центральной Сибири. В нашем случае это растительные сообщества, характеризующие «**парагенез**» в структуре растительности двух ключевых участков – бара – о. Ярки (северное побережье Байкала, Рис. 1 – 11) и прибрежной полосы центральной части восточного побережья озера (Рис. 1 – 12). В условиях «парагенеза» (объекты внутри природных зон и высотных поясов) при изменении климатических условий происходит территориальное «сжимание» этого природного объекта (к примеру, облесение экстразональных степей внутри зональной тайги) на конкретный период времени на определенном пространстве. Это и было отмечено на примерах некоторых ключевых участков растительности Байкальского региона (Рис. 1 – 7, 8, 9, 10). Тогда как повышение сухости климата, вызывающее ксерофитизацию растительности, в сообществах происходит усиление позиций растений-ксерофитов (растительные сообщества северного побережья, бар – о. Ярки и центральной части восточного побережья озера (Рис. 1 – 11-12). Здесь, в составе сообществ зональной полидоминантной тайги присутствуют виды растений, характерные для подгольцового пояса (*Pinus pumila, Rhododendron aureum*), горной тундры (*Phyllodoce coerulea, Cassiope ericoides, Empetrum nigrum*) и сухих псаммофитных (*Achnatherum splendens, Festuca lenensis*) степей северо-азиатского типа в комплексе.

Парагенез, как и экотоны – это реально существующие природные объекты в структуре растительности Байкальского региона, как системы пространственно-смежных, регионально-топологически обусловленных растительных сообществ, связанных общностью происхождения на данной территории в определенных физико-географических условиях на конкретный период времени.

Исследования выполняются при финансовой поддержке проекта РФФФИ 12-04-98013-р_сибирь_а и партнерского проекта СО РАН № 69.

Список литературы

1. Воропай Н.Н., Гагаринова О.В., Ильичева Е.А., Кичигина Н.В., Максютова Е.В., Балыбина А.С., Осипова О.П. Гидроклиматические исследования Байкальской природной территории. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2013. – 187 с.

2. Классификация и диагностика почв России / под. ред. Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

3. Кострова С.С., Майер Х., Чаплыгин Б., Безрукова Е.В., Тарасов П.Е., академик Кузьмин М.И. Реконструкция климата Забайкалья в голоцене на основе изотопно-кислородного анализа створок ископаемых диатомовых водорослей оз. Котокель // Доклады Академии Наук. – 2013. – Том 451, № 1. – С. 76-80.

4. Максютова Е.В., Кичигина Н.В., Воропай Н.Н., Балыбина А.С., Осипова О.П. Тенденции гидроклиматических изменений на Байкальской природной территории // География и природные ресурсы. – 2012. – № 4. – С. 72-81.

5. Максютова Е.В. Характеристика снежного покрова лесостепи Прдбайкалья // Лед и Снег. – 2012. – № 1 (117). – С. 54-61.

6. Пешкова Г.А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. – Новосибирск: Наука, 2001. – 192 с.

7. Степи Евразии / отв. ред. Е.М. Лавренко. – Л.: Наука, 1991. – 145 с.

8. Степи Центральной Азии / отв. ред. В.А. Хмелев. – Новосибирск: Наука, 2002. – 296 с.

9. Харук В.И., Рэнсон К.Ж., Им С.Т., Наурзбаев М.М. Лиственничники лесотундры и климатические тренды // Экология. – 2006. – № 5. – С. 323–331.

10. Шмакин А.Б. Климатические характеристики снежного покрова Северной Евразии и их изменения в последние десятилетия // Лед и Снег. – 2010. – № 1 (109). – С. 43-57.

11. Экотоны различных природных зон. – М.: Наука, 2001. – С. 90-95.

12. Clements F.E. Natural and structure of the climax // Journal of Ecology. – 1936. – Vol. 24, № 1. – PP. 252-284.

13. Sizykh A., Voronin V., Azovsky M., Sizykh S.. Paragenese of the vegetation in ecosystems contact zones (in Lake Baikal basin) // Natural Science. – 2012. – Vol. 4, №. 5. – P. 271-275.

14. Sizykh A., Voronin V. Current vegetation dynamics of the “forest-mountain tundra” ecotones of Lake Baikal coastal ranges // Natural Science. – 2013. – Vol. 5, №. 2. – P. 187-193.

УДК 599.323.4-114.44-114.73

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕЛЕЗЕНКИ И ТИМУСА КРЫСЯТ, РОДИВШИХСЯ ОТ СПЛЕНЭКТОМИРОВАННЫХ КРЫС-САМОК

Стручко Г.Ю., Меркулова Л.М., Кострова О.Ю., Михайлова М.Н., Драндрова Е.Г., Арлашкина О.М.

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары, e-mail: glebstr@mail.ru

Установлено, что иммунодефицитная беременность самок изменяет морфофункциональное состояние тимуса и селезенки крысят. С помощью люминесцентно-гистохимических и общегистологических методов выявлены изменения морфологии и соотношения клеток тимуса и селезенки. Выявлено, что удаление селезенки у самок приводит к развитию врожденного иммунодефицита у их потомства.

Ключевые слова: тимус, селезенка, спленэктомия, беременность.

MORPHOFUNCTIONAL CHANGES OF THE SPLEEN AND THYMUS RATS BORN TO FEMALE RATS AFTER REMOVAL OF THE SPLEEN

Struchko G.YU., Merkulova L.M., Kostrova O.YU., Mikhaylova M.N., Drandrova E.G., Arlashkina O.M.

FGBOU VPO «Chuvash State University, I.N. Ulyanov», Cheboksary, e-mail: glebstr@mail.ru

Found that immunodeficient pregnancy alters the morphology and function of female thymus and spleen of rats. With luminescent-histochemical methods and obschegistologicheskih revealed changes in the morphology and the ratio of thymus and spleen cells. Revealed that removal of the spleen in females leads to the development of congenital immunodeficiency in their offspring.

Keywords: thymus, spleen, splenectomy, gestation.

Проблема снижения иммунологической реактивности населения представляет интерес для врачей практически всех специальностей, поскольку в настоящее время у большинства больных с соматической, хирургической и гинекологической патологией обнаруживается иммунодефицит, выраженный в той или иной степени.

Известно, что иммунная недостаточность проявляется нарушением функционирования клеточного и гуморального звеньев иммунитета и возникает в результате воздействия на организм различных факторов [2].

На сегодняшний день одной из основных причин развития пренатальных форм иммунодефицитов считается нарушение иммунного гомеостаза у матери во время беременности [3]. Даже относительно слабые воздействия отрицательных факторов, которые, казалось бы, не должны вызывать структурные и функциональные изменения в органах, в итоге приводят к нарушениям нейроэндокринных и нейрохимических механизмов регуляции [4].

Благоприятный исход беременности и родов, а также здоровье новорожденного в значительной степени зависит как от воздействия внешних факторов, так и от внутренних, то есть наследственных. В антенатальном периоде доминирует внутренний фактор, а влияния внешнего опосредуются материнским организмом. К одному из таких факторов можно отнести и удаление селезенки у будущей матери еще до наступления беременности. В наших предыдущих работах было показано, что удаление селезенки приводит к развитию акцидентальной инволюции тимуса и угнетению иммунитета [7].

Хотя с другой стороны и сама беременность является физиологическим иммунодефицитным состоянием: даже у здоровой беременной женщины наблюдается пониженная устойчивость к инфекциям и обострение симптоматики аутоиммунных заболеваний [1]. Беременность, которая возникла в состоянии вторичного иммунодефицита, оказывает негативное влияние на здоровье не только матери, но и ее потомства.

Несомненно, проблема антенатальной охраны потомства на сегодняшний день является актуальной, особенно на фоне прогрессирующего снижения деторождения и демографических показателей, увеличения перинатальной патологии и заболеваемости новорожденных.

Цель исследования – изучить морфофункциональные особенности селезенки и тиму-

са потомства крыс с иммунодефицитной беременностью.

В качестве экспериментальной модели врожденного иммунодефицита была выбрана спленэктомия, которая производилась взрослым половозрелым нелинейным крысам-самкам за 30 суток до подсаживания к ним самца.

Исследование проведено на 40 неполовозрелых нелинейных крысах-самцах, разделенных на две группы: 1 – интактные крысята, родившиеся от здоровых самок (n=20), 2 – крысята, родившиеся от спленэктомированных самок (n=20). От крысят обеих групп забирали тимус и селезенку, затем изготавливали криостатные срезы толщиной 10 мкм. В работе использовались:

1. Люминесцентно-гистохимический метод Фалька-Хилларпа в модификации Е.М. Крохиной – для избирательного выявления серотонина и катехоламинов и метод Кросса, Эвена, Роста – для идентификации гистаминсодержащих структур тимуса и селезенки.

2. Метод цитоспектрофлуориметрии – для количественной оценки уровней серотонина (СТ), катехоламинов (КА) и гистамина (ГСТ) в структурах тимуса и селезенки. Измерения производили с помощью насадки ФМЭЛ-1А, установленной на люминесцентный микроскоп ЛЮМАМ-4 при выходном напряжении 600 В.

3. Для характеристики суммарно-направленного действия биогенных аминов вычислялось соотношение (гистамин+серотонин)/катехоламины, свидетельствующее о функциональном состоянии клеток органов.

4. Окраска гематоксилином и эозином с последующей морфометрией.

5. Морфометрический метод с использованием программы Микро-Анализ для измерения размеров люминесцирующих гранулярных клеток, толщины коркового и площади мозгового вещества тимуса, для высчитывания индекса коры – К/М индекс (соотношение площади коркового и мозгового вещества).

6. Статистическая обработка полученных цифровых данных проведена с помощью пакета программ Microsoft office. В работе приводятся следующие показатели: M – средняя арифметическая величина; m – средняя ошибка средней арифметической величины. Статистическую достоверность определяли критерием Стьюдента (t). Различия считались достоверными при $p < 0,01$.

В процессе исследования нами выявлено, что способность к зачатию и вынашиванию у спленэктомированных самок снижена: лишь 63 % крыс смогли забеременеть и родить. Замечено, что у крыс с удаленной селезенкой рождалось по 5-7 крысят, при этом жизнеспособными из них были лишь 57 %, в то время как здоровая самка приносит в помете 10-12 крысят.

При обработке росто-весовых показателей выявлено, что крысята, родившиеся от спленэктомированных самок, отстают от своих сверстников: наблюдалось снижение массы тела и роста на 10-15 %. Некоторые животные были вялые и с плохим аппетитом.

У этой же группы животных отмечается снижение относительной и абсолютной массы тимуса. При микроскопическом исследовании выявлен выраженный полиморфизм долек тимуса. Это касается и их размеров, и структуры коркового и мозгового вещества.

В ряде долек тимуса опытных животных достоверных отличий в его структуре по сравнению с интактными крысятами не выявлено. Обнаруживаются дольки правильной округлой формы, разделенные между собой соединительнотканными перегородками. В дольке визуализируется темное корковое вещество, расположенное на периферии, и более светлое мозговое вещество в центре.

Большинство долек тимуса крысят, родившихся от спленэктомированных самок, принимают полулунную или вытянутую форму. В части долек дифференцировать корковое и мозговое вещество не представлялось возможным.

Проведенная морфометрия показала, что толщина коркового вещества достоверно увеличивается в 1,4 раза, площадь мозгового – в 1,2 раза по сравнению с группой интактных животных, что привело к возрастанию К/М индекса на 17,6 %.

При сравнении препаратов тимуса крысят выявлено увеличение количества люминесцирующих гранулярных клеток (ЛГК) в дольках тимуса крысят, родившихся от спленэктомированных крыс. При обработке препаратов тимуса по методу Кросса на гистамин выявляется картина «звездного неба». Нами выявлено, что соотношение (ГСТ+СТ)/КА в корковом и мозговом веществе тимуса у крысят, родившихся от спленэктомированных самок, по сравнению с интактными животными достоверно снижается на 20 %, что указывает на стимуляцию функциональной активности этих клеток [7].

При окраске препаратов селезенки гематоксилином и эозином было выявлено, что фолликулы органа у интактных крысят округлые и овальные, имеют четкие грани-

цы. У крысят, родившихся от спленэктомированных самок, они имеет разнообразную форму и нечеткие края. Морфометрия показала, что размеры фолликулов потомства самок с удаленной селезенкой значительно меньше: по площади – на 72%, по периметру – на 51% и диаметру – на 48%.

Среднее количество ЛГК в белой и красной пульпе селезенки крысят опытной группы на 44% меньше, чем у интактных животных. Было выявлено, что во всех люминесцирующих клетках, а также в клетках паренхимы белой и красной пульпы селезенки у крысят? родившихся от спленэктомированных самок, уровень гистамина достоверно повышается в 2 раза. В то же время содержание серотонина и катехоламинов в ЛГК и в паренхиме красной пульпы достоверно снижается почти в 5 раз.

Соотношение (ГСТ+СТ)/КА значительно возрастает в ЛГК красной пульпы, в их микроокружении, а также в лимфоидной паренхиме фолликулов у крысят, родившихся от спленэктомированных самок, что свидетельствует о выраженном снижении их функциональной активности.

Таким образом, установлено, что иммунодефицитная беременность самок серьезно сказывается на цитоморфологическом состоянии тимуса и селезенки крысят. Так, выявленные нами морфофункциональные изменения тимуса в ходе эксперимента свидетельствует о развитии в нем инволютивных процессов, причем эти изменения по своей морфологии схожи с таковыми у спленэктомированных самок.

Известно, что инволюция тимуса – закономерный ответ, имеющий фазовый характер, отражающий функциональную активность структурных элементов тимуса [5]. Некоторые исследователи при формировании акцидентальной инволюции тимуса выделяли пять условных фаз, которые отражали динамику процесса [5, 6]. Согласно нашим данным, у трехмесячных крысят, родившихся от спленэктомированных самок, формируются I и II фазы, что согласуется с данными литературы.

Наблюдаемое изменение биоаминного обеспечения клеток селезенки, снижение функциональной активности ЛГК и клеток паренхимы белой и красной пульпы подтверждает тот факт, что удаление селезенки у крыс-самок приводит к развитию врожденного иммунодефицита у их потомства. Согласно данным литературы, большая часть ЛГК селезенки имеет макрофагальную природу, поэтому можно предположить, что снижение функции моноцитарно-макрофагального звена иммунитета приводит к риску развития инфекционных заболеваний не только у матери после удаления селезенки, но и у потомства [3].

Список литературы

1. Драндрова Е.Г. Влияние иммунодефицитной беременности на противоопухолевый иммунитет потомства / Е.Г. Драндрова, Г.Ю. Стручко, М.Н. Михайлова // Успехи современного естествознания. – 2013. – №9. – С. 84-86.

2. Захаров А.А. Морфологические изменения тимуса после иммуносупрессии в эксперименте // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2008. – Т 7, №4. – С. 15-19.

3. Морфофункциональное состояние селезенки потомства спленэктомированных крыс-самок / М.Н. Михайлова, Г.Ю. Стручко, Л.М. Меркулова и др. // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции «Цитоморфометрия в медицине и биологии: фундаментальные и прикладные аспекты». – Москва, 2012. – С. 96-97.

4. Сарыева О.П. Морфология тимуса, селезенки, надпочечников и особенности физического развития крыс под влиянием гуминовых соединений: диссертация ... кандидата медицинских наук. – Москва, 2006. – 145 с.

5. Сивоконюк О.В. Патоморфологические особенности тимуса экспериментальных животных при остром токсическом гепатите / О.В. Сивоконюк, А.И. Даниленко // Одесский медицинский журнал. – 2010. – Т.11, № 7(1). – С. 34-37.

6. Турицына Е.Г. Морфологические и этиологические аспекты акцидентальной инволюции тимуса птиц // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 12 (66). – С. 74-76.

7. Участие дендритных и нейроэндокринных клеток тимуса в развитии его инволюции при формировании экспериментальной опухоли толстой кишки / М.Н. Михайлова, Г.Ю. Стручко, Л.М. Меркулова и др. // Вестник Чувашского госуниверситета. – 2011. – №3. – С. 377-383.

УДК 633.86/.87; 664.014/.019

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЭКСТРАКТОВ ЛИСТЬЕВ БАЗИЛИКА И БУТОНА ГВОЗДИКИ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шингисов А.У., Уразбаева К.А., Тасполтаева А.Р., Мусаева С.А., Кобжасарова З.И.

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, e-mail: klara_abdrazak@mail.ru

Установлено, что в 2,5% экстракте листьев базилика содержатся 1,19 мг/л аскорбиновой кислоты. Исследования минерального состава экстракта листьев базилика показывают, что в их составе в достаточном количестве содержатся макро- и микроэлементы: калий – 20,78 мкг, кальций – 16,43мкг, натрий – 1,58 мкг, магний – 2,66 мкг, медь – 15,33 мкг, никель – 14,37 мкг, цинк – 6,04 мкг, железо – 1,72 мкг, позволяющие повысить пищевую ценность и расширить функциональные свойства продукции. Установлено, что в экстракте бутона гвоздики содержится наибольшее количество микроэлементов: марганец – 113,7мкг, медь – 13,59мкг. В составе экстракта бутона гвоздики содержатся такие макроэлементы как натрий – 5,98 мкг, кальций – 5,69 мкг, калий – 2,83 мкг, фосфор – 1,48 мкг

Ключевые слова: растительное сырье, листья базилика, бутон гвоздики, аскорбиновая кислота, минеральный состав, низкочастотная вакуум-ультрозвуковая экстракция.

RESEARCH OF THE EXTRACTS OF BASIL LEAVES AND FLOWER BUDS OF CLOVE, GROWING IN THE SOUTH KAZAKHSTAN REGION

Shingisov A.U., Urazbayeva K.A., Taspoltaeva A.R., Mussaeva S.A., Kobzhasarova Z.I.

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: klara_abdrazak@mail.ru

The paper shows that 2.5% extract of basil leaves contain 1.19 mg/l ascorbic acid. The mineral composition of the extract of basil leaves is the following: potassium – 20,78 mcg; calcium – 16,43 mcg; sodium – 1,58 mcg; magnesium – 2,66 mcg; copper – 15, 33 mcg; nickel – 14,37 mcg; zinc – 6,04 mcg; ferrum – 1,72 mcg. These elements assume to inprove the nutritional value and increase the functional properties of the final foodstuff. More number of microelements such as: manganese – 113,7 mcg; copper – 13,59 mcg, have been established I the extracts of clove bud. The extracts of leaves of clove bud consist in the important macroelements: sodium – 5,98 mcg; calcium – 5,69 mcg; potassium – 2,83 mcg; phosphorus – 1,48 mcg.

Keywords: plant raw materials , basil leaves , clove bud , ascorbic acid , mineral composition , low-frequency vacuum supersonic extraction.

Введение

Важной задачей пищевой промышленности является производство продуктов питания, ориентированных на оздоровление населения [1]. При этом производимые диетические и лечебно–профилактические продукты наряду оздоровительным эффектом должны обладать высокими вкусовыми качествами и относительно низкой себестоимостью. В качестве биологически активных добавок для таких продуктов желательно использовать не импортные, а более дешевые, доступные препараты и пищевые добавки, полученные из растительного сырья.

Для увеличения производства дешевых, эффективных отечественных диетических и лечебно–профилактических продуктов питания важное значение имеет установленное качество отобранного сырья и его оздоровительный эффект, разработка технологии их изготовления, оценка качества и испытание новых продуктов питания.

Важную роль для практики играет разработка эффективных технологий производства новых лечебно-профилактических продуктов питания, способствующих улучшению качества и снижению себестоимости продуктов здорового питания с направленным действием.

Республика Казахстан, в особенности Южно-Казахстанская область, богата разнообразными растениями, которые являются сырьем для обогащения состава пищевых продуктов. В последние годы для придания пряно-ароматических вкусов пищевым продуктам и полуфабрикатам используются различные продукты растительного происхождения, например, такие как базилик и гвоздика. Анализ научно-технической литературы показывает, что химический состав листьев базилика и гвоздики зависит от географических мест их происрастания.

Одним из показателей характеризующих ценность листьев базилика и бутона гвоздики является содержание в их составе аскорбиновой кислоты и макро- и микроэлементов, играющие важную роль в жизнедеятельности человека. В связи с этим в данной работе проведены исследования содержания аскорбиновой кислоты и макро- и

микроэлементов в составе листьев базилика и бутона гвоздики, культивируемых на юге Казахстана.

В настоящее время на практике для извлечения из растительного сырья комплекса полезных веществ используются различные методы экстракции [2,3]

Целью исследования является использование метода экстракции низкочастотной вакуум-ультрозвуковой технологии при низкой температуре для максимального извлечения аскорбиновой кислоты, макро- и микроэлементов из состава растительного сырья, а именно листьев базилика и бутона гвоздики.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования выбраны листья базилика и бутон гвоздики, реализуемый отечественными производителями: ТОО «Омега» и ТОО «Global продукт».

Для измелчения растительного сырья использовали лабораторную мельницу марки ЛМ202 (Россия). Сырье измельчали до гранулометрического состава 1,5-2,0 мм.

Для приготовления 40% водно-спиртового экстрагента использовали этиловый спирт и дистиллированную воду.

Исследования содержания аскорбиновой кислоты в экстрактах производились на жидкостном хроматографе ProStar Varian на базе испытательной региональной лаборатории инженерного профиля при ЮКГУ им. М. Ауезова;

Содержание макро- и микроэлементов в экстракте исследовались на спектрометре индуктивно-связанной плазмы с масс-спектрометрическим детектированием ICP Varian-820MS (ИСП-МС)

Для исследования процесса извлечения комплекса полезных веществ из растительного сырья была создана низкочастотная вакуум-ультрозвуковая экспериментальная установка (рис. 1).

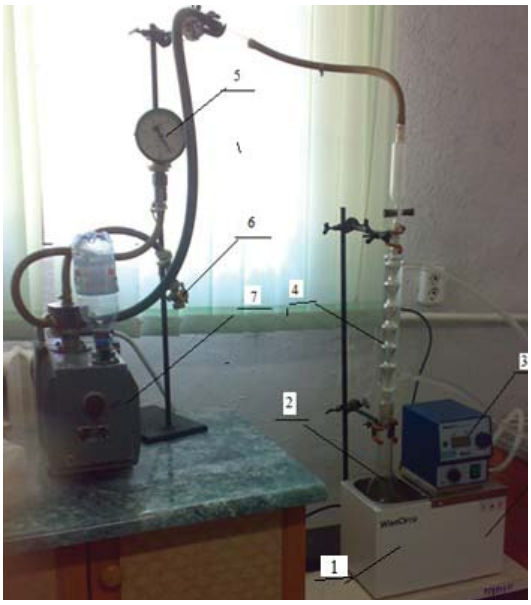


Рис. 1. Низкочастотная вакуум-ультрозвуковая экспериментальная установка

Методика проведения эксперимента. Для получения экстракта полифитокомпонента растительное сырье измельчали до гранулометрического состава 1,5-2,0 мм. Поместив в стеклянную емкость (2) исследуемое сырьё заливали 40% водно-спиртовым раствором и настаивали в течение 4 часов. Далее стеклянную емкость с исследуемым сырьем помещали преварительно нагретый до температуры 38-40°С изотермическую ванну (1). Затем открыв кран водопроводной сети включали в работу водянной холодильник (4).

Закрыв вакуум пропускной клапан (6), включали в работу вакуумный насос (7). Замерив остаточное давление в системе (5) и установив продолжительность обработки сырья ультразвуком, включали низкочастотный ультразвуковой аппарат (3).

После достижения заданного времени обработки ультразвуком исследуемого сырья отключали вакумм насос (7), а затем открыв вакуум пропускной клапан (6) вынимали стеклянную емкость с экстрактом (2). Далее экстракт процеживали через сито и оставшееся сырье отжимали. Полученный экстракт направляли на дальнейшее исследование.

Результаты исследования и их обсуждение

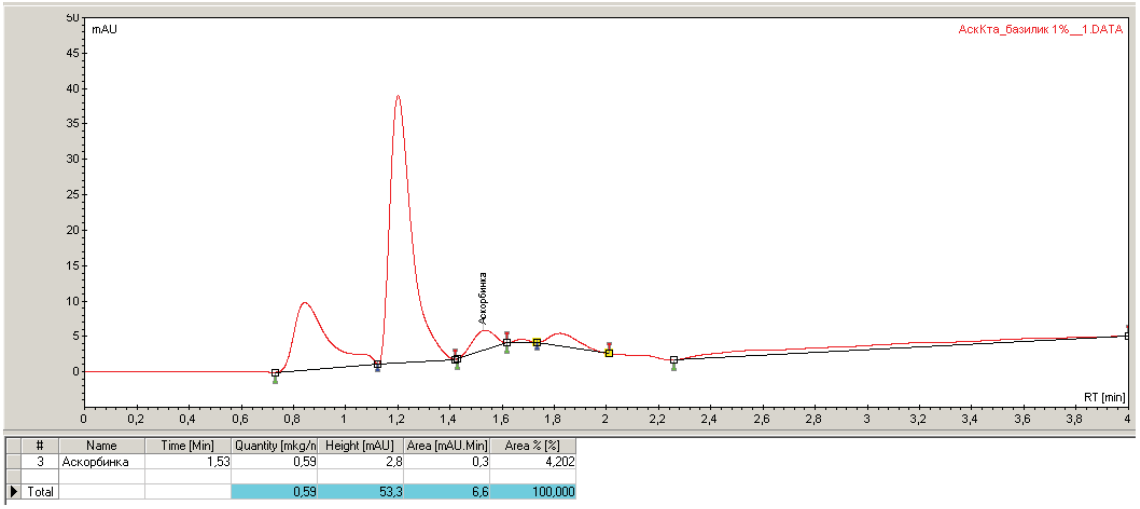
При проведении экстракции методом низкочастотной вакуум-ультрозвуковой технологии при низкой температуре исследованы различные содержания экстрагируемых листьев базилика и бутона гвоздики [4].

Анализ экспериментальных данных показывает, что с повышением относительной массы сырья с 1% до 5% содержание аскорбиновой кислоты в экстрактах, полученных традиционным и предлагаемым методами в базилике возрастает. Более резкое повышение содержание аскорбиновой кислоты наблюдается при содержании сырья в экстракте 5%. Органолептическая оценка изменения вкуса экстракта показывает, что при относительной массы сырья в экстракте 5% дает приятный вкус, а при повышении с 7,5% до 12% экстракт оказался очень горьким.

На основе сенсорного анализа и физико-химических показателей экстракта базилика выбраны наиболее интересные варианты с точки зрения органолептических характеристик: 1%, 2,5%, 5%-ные экстракты. Наилучший вкус наблюдался у экстракта с 2,5% содержанием базилика.

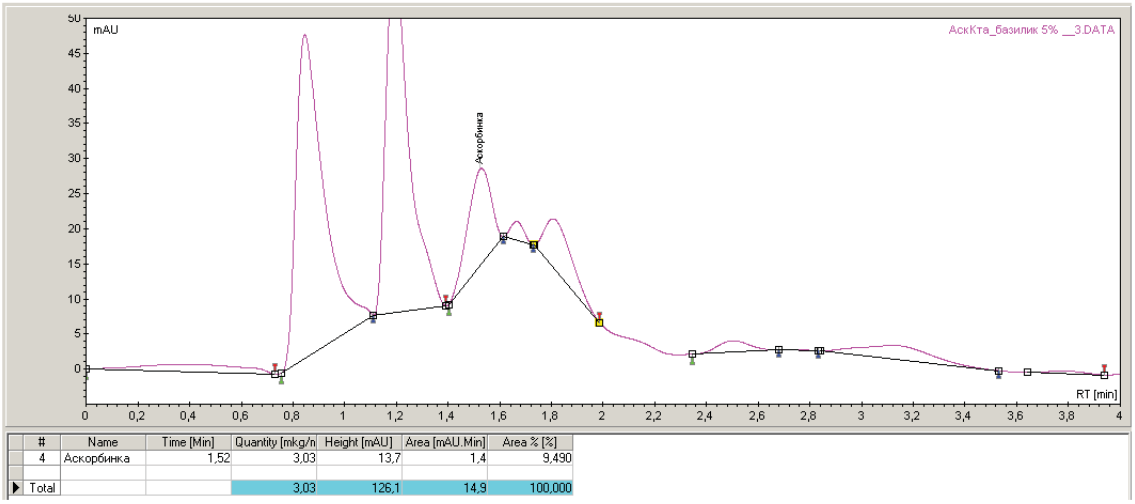
В результате ВЭЖХ-анализа было установлено наличие аскорбиновой кислоты в полученных экстрактах. Был идентифицирован пик с временем удерживания 1,5-1,6 мин. Результаты хроматографического анализа количественного содержания аскорбиновой кислоты в экстрактах листьев базилика приведены на рис. 2.

а)



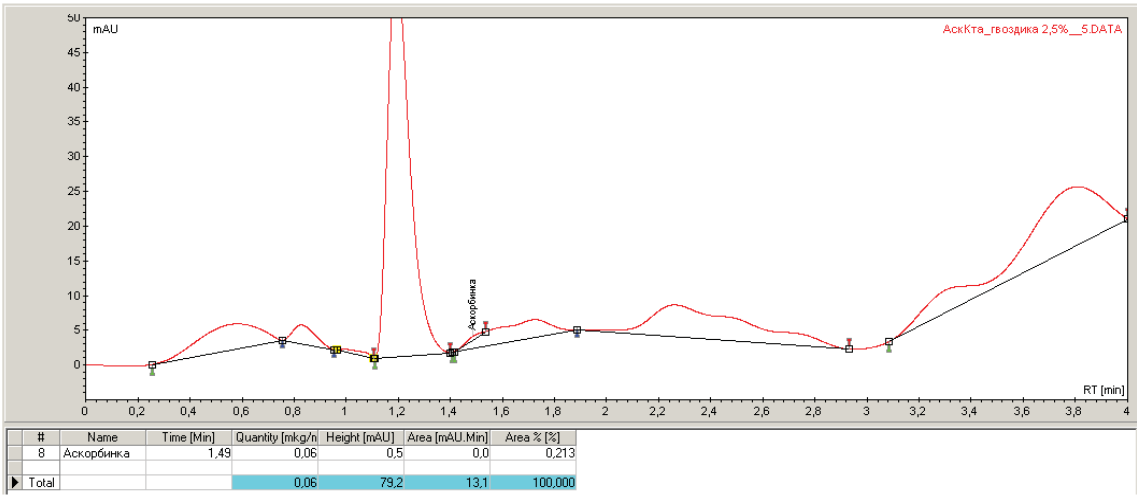
#	Name	Time [Min]	Quantity [mkg/n	Height [mAU]	Area [mAU.Min]	Area % [%]
3	Аскорбинка	1,53	0,59	2,8	0,3	4,202
Total			0,59	53,3	6,6	100,000

б)



#	Name	Time [Min]	Quantity [mkg/n	Height [mAU]	Area [mAU.Min]	Area % [%]
4	Аскорбинка	1,52	3,03	13,7	1,4	9,490
Total			3,03	126,1	14,9	100,000

в)



#	Name	Time [Min]	Quantity [mkg/n	Height [mAU]	Area [mAU.Min]	Area % [%]
8	Аскорбинка	1,49	0,06	0,5	0,0	0,213
Total			0,06	79,2	13,1	100,000

Рис. 2. Хроматограмма экстракта базилика: а) 1%, б) 2,5%, в) 5%

При сравнении времени удерживания с литературными данными наблюдали хорошую корреляцию. На хроматограмме испытуемого раствора экстракта, полученной при количественном определении аскорбиновой кислоты, время удерживания пика совпадало с временем удерживания пика аскорбиновой кислоты на хроматограмме стандартного раствора сравнения.

В результате исследования хроматограмм (рис. 2) было установлено, что с повышением содержания базилика в экстрагенте от 1 % до 2,5 %, содержание аскорбиновой кислоты в экстракте растет от 0,59 мг/л до 1,19 мг/л, т.е. выход увеличивается в два раза. При дальнейшем повышении содержания базилика до 5 %, выход аскорбиновой кислоты составляет 3,03 мг/л, т.е. повышается выход более 2,5 раза по сравнению с содержанием базилика 2,5 % в составе экстрагента.

Наличие аскорбиновой кислоты в экстрактах гвоздики составило 0,02 мг/л при 1,25 %, 0,06 мг/л при 2,5 %, 0,17 мг/л при 5 % относительной массы сырья в экстракте., но по вкусовым качествам можно выделить экстракт с 1,25 % содержанием гвоздики.

Результаты исследования минерального состава экстрактов листьев базилика и бутонов гвоздики, полученных методом экстракции низкочастотной вакуум-ультрозвуковой технологии, представлены на рисунках 3 и 4.

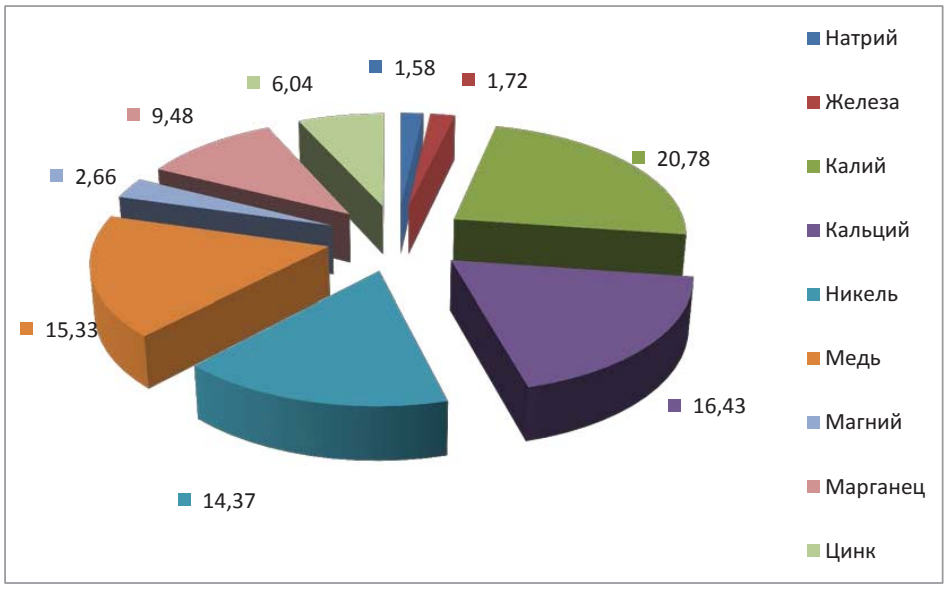


Рис. 3. Содержание макро- и микроэлементов в базилике

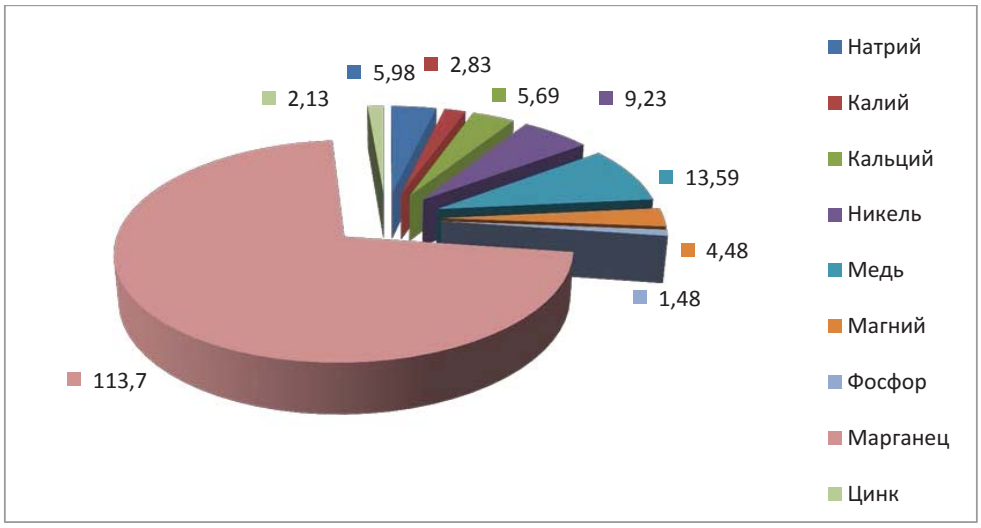


Рис. 4. Содержание макро- и микроэлементов в гвоздике

Анализ содержания макро- и микроэлементов показывает (рис. 3), что в экстракте базилика в наибольшем количестве содержатся следующие макроэлементы, необходимые элементы для нормальной жизнедеятельности человека: калий – 20,78 мкг, кальций –16,43мкг, натрий – 1,58 мкг, магний – 2,66 мкг. Кроме того исследованиями установлено, что в составе экстракта базилика содержатся такие микроэлементы как, медь – 15,33 мкг, никель-14,37 мкг, цинк – 6,04 мкг, железо – 1,72 мкг.

Из данных рисунка 4 видно, что в составе экстракта бутона гвоздики в наибольшем количестве содержатся микроэлементы: марганец – 113,7 мкг, медь – 13,59 мкг и макроэлементы такие, как натрий – 5,98 мкг, кальций – 5,69 мкг, калий – 2,83 мкг, фосфор-1,48 мкг.

Таким образом, в составе экстрактов листьев базилика и бутона гвоздики в достаточном количестве содержатся макро- и микроэлементы.

Вывод

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что экстракты листьев базилика и бутона гвоздики, полученные по разработанной технологии с использованием низкочастотной вакуум-ультрозвуковой экстракции, богаты витамином С, макро- и микроэлементами.

Список литературы

1. Кудряшева А.А. Влияние питания на здоровье человека // Пищевая промышленность. – 2004. – № 12. – С. 88-90.

2. Панкрушина Н.А и др. Способ получения препаратов из растительного лекарственного сырья. Патент RU 2176919.

3. Абрамов Я.К. и др. Способ экстрагирования материалов. Патент RU 2163827.

4. Шингисов А.У., Тасполтаева С.Р., Мусаева С.А. Исследование выхода аскорбиновой кислоты и сухих веществ базилика и бутона гвоздики // Международный научно-педагогический журнал «ПОИСК». – 2013. – № 3. – С. 38-41.

УДК 550.4:552.11:553.3/.4

ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ КОШРАБАДСКОГО ИНТРУЗИВА ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЛЯ ЗАРМИТАН (ЗАПАДНЫЙ УЗБЕКИСТАН)

Гусев А.И.

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

Приведены данные по геохимии, петрохимии, петрологии пород Кошрабадского интрузива Западного Узбекистана. Породы массива (монцогаббро, кварцевые монцониты, овоидные монцониты, граниты и лейкограниты) обнаруживают близость к шошонитовой серии, как это имеет место и на золоторудном месторождении Мурунтау. Основные породы массива формировались за счёт плавления мантийных гранатовых лерцолитов. Кислые разности пород обнаруживают признаки контаминации коровым материалом. В заключительных фазах проявлены M- и W – типы тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ. Генерация интрузива связана с функционированием Таримского плюма.

Ключевые слова: монцогаббро, габбро, эссекситы, овоидные монцониты, граниты, лейкограниты, плавление гранатовых лерцолитов, M- и W – типы тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ, Таримский плюм.

PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF KOSHRABADSKII INTRUSIVE OF GOLD FIELD ZARMITAN (WEST UZBEKISTAN)

Gusev A.I.

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

Data on geochemistry, petrochemistry, petrology of rocks of Koshrabadskii intrusive Western Uzbekistan. Rocks of massif (monzogabbro, quartz monzonites, ovoid monzonites, granites, leucogranites) disclosed near to shoshonitic series how it ts on the gold deposit Muruntau. The basic rocks of massif formed for count melting of mantle garnet lercolites. The acid differences of rocks disclosed signs of contamination by crust material. M- and W – types tetrad effect fractionation of REE display In the end phases. Generation of intrusive related with function of Tarim plum.

Keywords: monzogabbro, gabbro, essexites, quartz monzonites, ovoid monzonites, granites, leucogranites, melting of mantle garnet lercolites, M- and W – types tetrad effect fractionation of REE, Tarim plum.

Введение

Области распространения крупных и гигантских месторождений золота, к каковым относится Кызылкум-Нуратинская золотоносная провинция Южного Тянь-Шаня с супергигантским месторождением Мурунтау и крупным месторождением Зармитан, привлекают внимание многих исследователей в силу уникального золотогенерирующего магматизма этой провинции и связанного с ним оруденения [4, 5, 7, 8]. Актуальность изучения такого магматизма не вызывает сомнений. ***Цель исследования*** – изучить петрологию и геохимические особенности пород Кошрабадского массива, вмещающего жильные месторождения Зармитанского золоторудного поля.

Результаты исследований

Рудное поле Зармитан расположено на южном склоне хребта Нуратау, в Кызылкум-Нуратинской золотоносной провинции Южно-Тяньшанского герцинского складчатого пояса. Золоторудное поле Зармитан включает в себя месторождения Гужумсай, Промежуточное и Чармитан, известных под общим названием Зармитан. Суммарные запасы Зармитана составляют более 400 т. золота со средним содержанием 9,8 г/т. Основным рудовмещающим юнитом для указанных месторождений является многофазный Кошрабадский интрузив площадью 196 км^2, имеющий клиновидную форму, вытянутую в субширотном направлении.

Массив имеет зональное строение. В центре его локализуются основные породы: монцогаббро, габбро, эссекситы. Более эволюционированные фазы (кварцевые монцониты, овоидные монцониты, граниты, лейкограниты) развиты по периферии. Более 90% площади занимают специфические овоидные монцониты главной фазы.

Представительные анализы породных типов Кошрабадского массива сведены в табл. 1. Характерной особенностью пород массива являются высокие концентрации стронция и бария (за исключением лейкогранитов), что характерно для шошонитовой серии пород. В них также повышенные концентрации ниобия, циркония, иттрия и суммы редкоземельных элементов (РЗЭ. Относительно высокие нормированные отношения La/Yb_N указывают на дифференцированный тип распределения РЗЭ.

Таблица 1

Представительные анализы Кошрабадского интрузива
(оксиды – масс.%. элементы – г/т)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO_2	50,6	53,3	56,5	61,4	61,8	64,7	65,1	72,3	72,5	74,1	74,5
TiO_2	1,3	1,2	1,1	0,47	0,65	0,55	0,6	0,24	0,21	0,13	0,12
Al_2O_3	14,5	17,8	14,8	18,9	17,0	15,94	15,96	14,5	14,4	13,7	13,2
Fe_2O_3	3,1	1,2	3,1	1,35	2,1	1,81	2,1	1,3	1,2	0,25	0,22
FeO	9,1	8,3	7,04	3,03	3,34	3,05	3,07	2,2	2,3	1,2	1,1
MnO	0,2	0,17	0,17	0,07	0,11	0,07	0,08	0,03	0,04	0,03	0,03
MgO	0,95	0,5	0,76	0,68	0,5	0,8	0,74	0,56	0,52	0,3	0,25
CaO	12,2	7,3	8,7	5,4	3,7	3,2	3,3	2,2	2,3	1,6	1,3
Na_2O	3,7	5,4	4,3	5,3	4,4	4,3	3,8	3,85	3,9	3,7	3,8
K_2O	2,3	2,1	3,6	2,2	5,2	4,1	3,9	2,3	2,5	4,3	4,4
P_2O_5	0,7	0,4	0,48	0,17	0,2	0,2	0,22	0,17	0,15	0,08	0,07
Li	21,5	20,8	20,4	19,0	20,0	26,4	25,8	45	44	10,5	9,5
Be	6,1	7,6	7,2	4,0	4,2	1,2	1,4	5,4	5,3	6,3	6,1
Cs	1,3	1,9	2,2	2,3	2,5	3,0	3,3	3,4	3,5	7,1	7,0
Sc	7,2	7,1	7,4	7,0	6,8	5,5	5,2	3,3	3,0	1,2	1,1
Rb	94	40	105	115	120	165	173	110	108	155	140
Ba	1950	1130	2034	920	1910	1460	1430	935	942	95	90
Sr	1165	580	985	480	502	285	302	235	225	40	38
Ga	22,5	23,7	23,2	21,6	20,1	26,4	25,8	24,1	23,8	17,8	16,4
Zr	230	310	186	280	510	240	335	310	305	195	185
Hf	4,7	8,1	4,3	7,0	9,8	6,2	8,5	7,7	7,8	5,0	4,9
Y	37,1	34,2	39,1	38,2	32,1	38,4	46,1	43,2	44,2	15,8	16,1
Nb	25,1	24,6	30,1	22,1	34,3	20,1	25,0	23,2	23,1	18,9	17,8
Ta	2,0	1,5	2,5	1,6	2,4	1,5	1,6	1,7	1,6	1,6	1,5
U	2,1	2,2	2,9	2,1	2,7	5,6	5,8	6,7	6,6	7,0	7,1
Th	6,1	6,8	7,1	9,6	10,2	16,1	16,9	16,3	15,8	17,8	18,2
La	50,6	39,3	48,0	45,7	35,5	48,3	43,0	34,1	34,3	55,1	32
Ce	98,2	79,4	94,9	83,7	64,8	94,0	82,4	57,2	58,1	63,5	36
Pr	10,9	9,8	11,0	9,5	7,1	11,1	9,4	9,3	9,5	8,7	2,2
Nd	43,9	35,6	44,5	38,9	29,6	40,5	39,6	17,5	17,9	16,5	8,6
Sm	8,6	7,1	9,0	8,2	6,3	8,5	9,0	6,1	6,2	6,0	0,9
Eu	2,3	2,1	2,0	2,2	2,0	1,6	1,5	1,6	1,7	1,1	0,13
Gd	6,9	6,2	7,1	7,0	5,3	7,9	7,5	6,5	6,6	6,6	0,9
Tb	1,2	1,1	1,2	1,2	1,0	1,3	1,4	0,9	0,8	0,9	0,11
Dy	6,5	5,5	6,7	6,7	5,4	7,0	8,0	2,5	2,7	2,9	0,7
Ho	1,2	1,2	1,3	1,3	1,1	1,5	1,6	0,4	0,7	0,9	0,5
Er	3,8	3,2	3,9	3,8	3,3	3,9	4,7	1,4	1,5	1,5	1,5
Tm	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,2
Yb	3,6	3,3	3,7	3,3	3,2	3,7	4,1	2,9	3,1	3,0	1,4
Lu	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,6	0,4	0,5	0,4	0,2
La/Yb_N	9,2	7,8	8,5	9,1	7,3	8,6	6,9	7,8	7,3	12,1	15,1
U/Th	0,34	0,32	0,41	0,22	0,26	0,35	0,34	0,41	0,42	0,39	0,39
∑РЗЭ	275,8	225,3	273,6	250,7	197,5	268,7	259,6	184,6	188,5	183,5	101,4
Eu/Eu*	0,053	0,068	0,044	0,054	0,086	0,034	0,032	0,058	0,059	0,04	1,0

Примечание. 1- Монцогаббро, 2- монцодиорит, 3- монцонит, 4- 5- кварцевые монцониты, 6-7 – овоидные монцониты, 8- 9 – граниты, 10-11- лейкограниты. $Eu^* = (Sm_N * Gd_N)/2$.

Во всех разновидностях отношения U/Th меньше 1, что характерно для пород, не претерпевших наложенных изменений.

По соотношениям (Ce/Yb) и (Ta/Yb) породы Кошрабадского массива попадают в поле шошонитов (рис. 1).

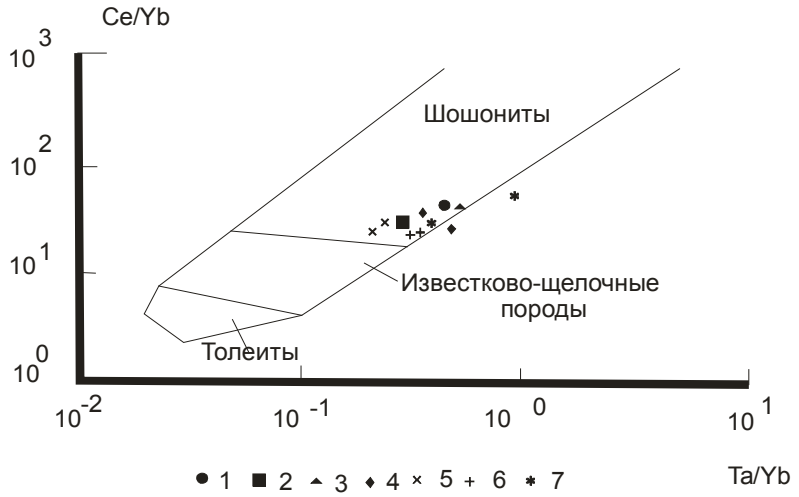


Рис. 1. Диаграмма Ce/Yb – Ta/Yb для пород Кошрабадского масиива
Поля пород выделены по [14]. 1 – монцогаббро, 2 – монцодиориты, 3 – монцониты, 4 – кварцевые монцониты, 5 – овоидные монцониты, 6 – граниты, 7 – лейкограниты

Соотношение La/Sm – La указывает, что основные и средние породы Кошрабадского массива обнаруживают обогащённый мантийный источник при частичном плавлении мантийных гранатовых лерцолитов в промежутке между 0,001 и 0,1 % плавления (рис. 2).

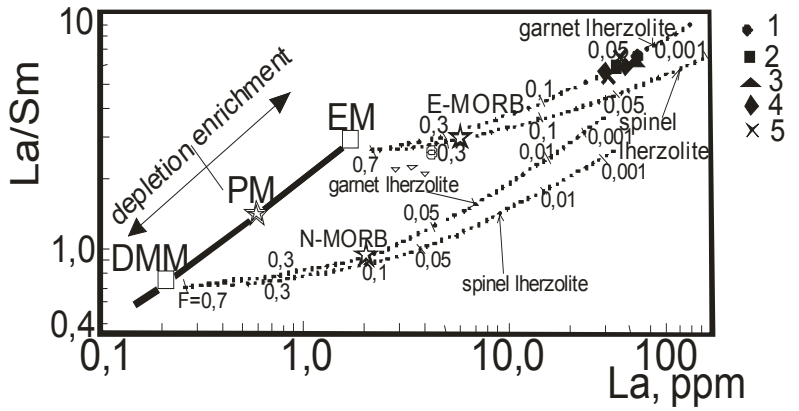


Рис. 2. Диаграмма La/Sm – La по [9] для пород Кошрабадского массива
DMM-деплетированный мантийный источник MORB. PM – примитивная мантия; EM – обогащённый мантийный источник; E-MORB и N-MORB – составы обогащённых (E) и нормальных (N), базальтов срединно-океанических хребтов; точечные линии – тренды плавления источников DMM и EM, засечки с цифрами на точечных линиях – степень частичного плавления для соответствующих мантийных источников
Остальные условные см. на рис. 1.

На диаграмме Ba/Nb – La/ Nb фигуративные точки составов основных и средних пород попадают в поле островодужных вулканитов и в промежуток между полем аномалии Дюпаль и полем островодужных вулканитов (рис. 3).В кислых разностях пород Кошрабадского массива проявлены значимые величины тетрадного эффекта фракционирования (ТЭФ) M- типа в овоидных монцонитах (превышающие пороговое значением 1.1) и W- типа – в лейкогранитах (пороговое значение менее 0,9) (табл. 2).

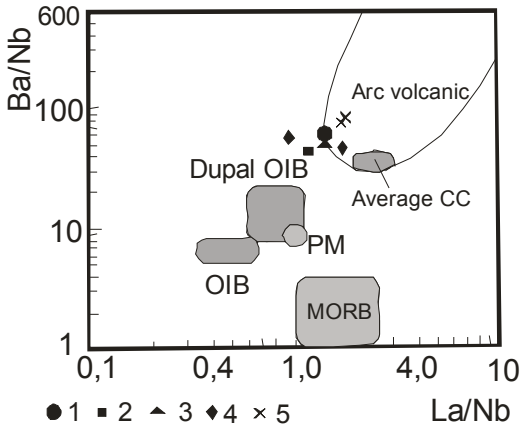


Рис. 3. Диаграмма Ba/Nb – La/Nb по [11, 12] для пород Кошрабадского массива Данные по примитивной мантии (PM) по [15]; поля по вулканическим дугам (Ars volcanic) и архейским гранулитам (Granulites) из Восточного Хебея (Китай) по [11]; средней кнтинентальной коры (CC) по [16]; данные по OIB, MORB по [13]; данные по составам вулканических дуг по [11]. Остальные условные см. на рис. 1.

Таблица 2

Отношения элементов и значения тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ в породах Кошрабадского массива

Отношения компонентов	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	Хондрит
Zr/Hf	48,9	38,3	43,2	40,0	52,0	38,7	39,4	40,2	39,1	39,0	36,0
La/Nb	2,0	1,6	1,59	2,1	1,0	2,4	1,72	1,47	2,91	1,8	17,2
La/Ta	25,3	26,2	19,2	28,6	14,8	32,2	26,9	20,0	34,4	21,3	16,8
Y/Ho	30,9	28,5	30,1	29,4	29,2	25,6	28,8	108	17,5	32,2	29,0
Sr/Eu	506	276	492	218	251	178	201	147	36	292	100,5
Eu/Eu*	0,053	0,068	0,044	0,054	0,086	0,034	0,032	0,058	0,059	0,04	1,0
$TE_{1,3}$	0,99	0,99	1,01	0,97	0,96	1,0	1,17	1,04	0,91	0,61	-

Примечание. $TE_{1,3}$ – тетрадный эффект фракционирования РЗЭ как среднее между первой и третьей тетрадами по [10]. $Eu^* = (Sm_N * Gd_N)/2$.

На диаграмме соотношений Y/Ho – $TE_{1,3}$ фигуративные точки составов всех пород, за исключением гранитов, попадают в область варьирования составов магматических пород (рис. 4).

Специфика проявления тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ W- и M- типов в породах Кошрабадского массива заключается в том, что увеличение и уменьшение величин обоих типов ТЭФ происходит в области варьирования составов магматических пород (рис.4). А в заключительных эволюционированных фазах гранитов в связи с контаминацией коровым материалом наблюдается резкое отклонение в соотношениях иттрия и гольмия.

Интерпретация результатов

Ранее породы Кошрабадского интрузива относили к различным петрогеохимическим типам гранитоидов: Юдалевич З.А. и соавторы относили гранитоиды массива к типу рапакиви [7], Конопелько Д.Л. с соавторами – к А-типу гранитоидов на основании высокой железистости и повышенных содержаний высоко-зарядных элементов (HFSE), сформировавшихся в постколлизинный этап развития территории [6].

Полученные нами результаты показывают, что породы Кошрабадского массива показывают близость к шошонитовой серии, являющейся чаще всего гибридной, в которой наблюдаются черты мантийных и коровых субстратов [1, 2, 4]. Близость к шошонтовой серии обнаруживают и золотогенерирующие гранитоиды месторождения Мурунтау. Мантийная составляющая проявляется в том, что основные и средние по составу породы формировались за счёт плавления обогащённого мантийного источника (гранатового лерцолита).

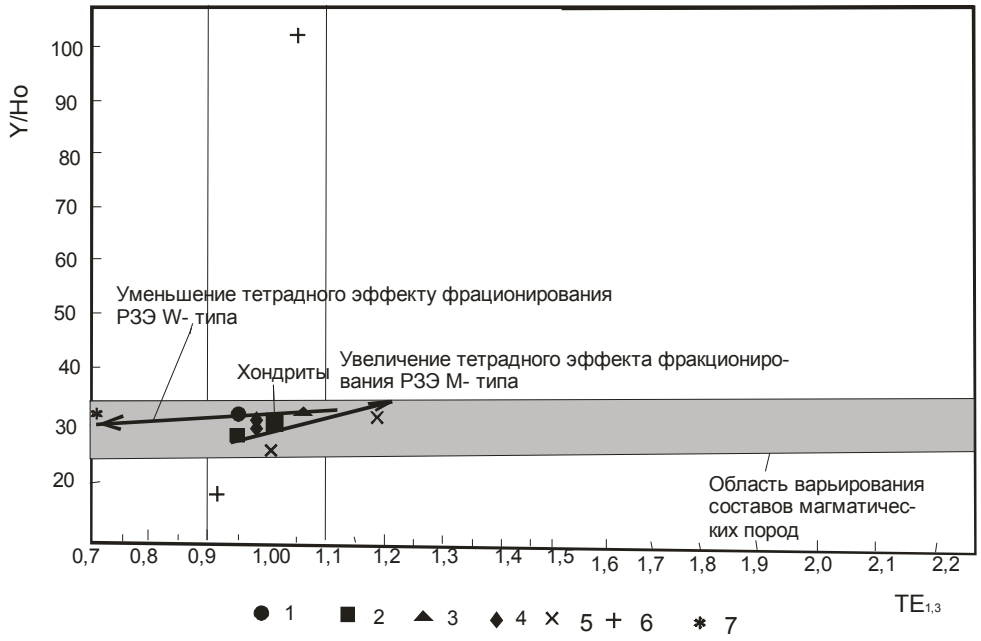


Рис. 4. Диаграмма Y/Ho – $TE_{1,3}$ для пород Кошрабадского массива
Условные обозначения как на рис. 1.

Мантийная базальтовая магма, генерированная за счёт плавления гранатовых лерцолитов, была обогащена ниобием, что подтверждается высокими концентрациями в основных и средних породах массива Nb (от 17,8 до 34,3) и отношениями Nb/La pm (нормированными на содержания в примитивной мантии): от 0.41 до 0,95, что позволяет классифицировать их как производные базальтоидов NEB-типа (обогащенные Nb базальты). В процессе её подъема происходила контаминация коровым материалом, скорее всего, островодужными вулканитами (рис. 3).

Специфика интрузива состоит в том, что его строение имеет обратную зональность – в центре располагаются ранние фазы внедрения монцогаббро, эссекситы, монцодиориты, а более эволюционированные порции магмы (овоидные монцониты главной фазы, граниты, лейкограниты) локализуются на периферии; контакты между фазами и фациями контрастные с дискордантными текстурами. Характер зональности плутона интерпретируется как результат химической дифференциации и скорости поступления последовательных фаз. Когда скорость становления массивов малая предыдущие фазы внедрения успевают закристаллизоваться и тогда более поздние фазы внедряются на периферию плутонов с образованием обратной зональности. Распределение породных типов в составе плутона для такого сценария отвечает строению Кошрабадского массива.

В кислых породах массива проявлен тетрадный эффект фракционирования РЗЭ M – и W- типов, что не редко проявляется в гранитоидах шошонитовой серии. Проявление двух типов тетрадного эффекта фракционирования редкоземельных элементов в некоторых интрузивных массивах обусловлено различной ролью фтора в магматогенных флюидах и ассимиляцией вадозной воды при становлении массива г. Бык в районе Кавказских Минеральных Вод, где и проявлены оба типа тетрад-эффекта [2].

Возраст пород Кошрабадского плутона (280-295 млн. лет) наиболее близок ко времени функционирования Таримского плюма (292-275 млн. лет), с которым связывается образование и многочисленных интрузивных комплексов и золотого оруденения месторождений Мурунтау и Зармитан.

Заключение

Таким образом, породы Кошрабадского интрузива показывают признаки шошонитовой серии и формировались за счёт плавления мантийных гранатовых лерцолитов. Последующее мантийно-корововое взаимодействие сопровождалось контаминацией коровым материалом. Магматизм сопровождался активностью летучих компонентов (фтора, хлора, бора, воды), что вызывало дифференцированный типа распределе-

ния РЗЭ и проявлением M- и W-типов ТЭФ. Магматизм Кошрабадского интрузива связан с функционированием Таримского плюма.

Список литературы

1. Гусев А.И., Гусев А.А. Шошонитовые гранитиды: петрология, геохимия, флюидный режим и оруденение. – М.: Изд-во РАЕ, 2011. – 128 с.

2. Гусев А.А., Гусев А.И., Гусев Н.И, Гусев Е.А. Два типа тетрадного эффекта фракционирования редкоземельных элементов в шошонитовых гранитоидах Кавказских Минеральных вод // Современные наукоёмкие технологии. – 2011. – № 4. – С. 17-22.

3. Гусев А.И., Гусев Н.И. Флюидный режим и петрология шошонитовых гранитоидов супергигантского золоторудного месторождения Мурунтау // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6 (часть 1). – С. 13-18.

4. Гусев А.И. Постколлизионные гранитоиды: петрология, геохимия, флюидный режим и оруденение. – Gamburgh:Palmarium Academic Publishing, 2012. – 217 с.

5. Изох Э.П., Юдалевич З.А., Пономарёва А.П. и др. Формационный анализ гранитоидов Западного Узбекистана. – Новосибирск: Наука, 1975. – 519 с.

6. Конопелько Д.Л., Бискэ Ю.С., Куллеруд Л., Зельтманн Р., Диваев Ф.К. Кошрабадский гранитный массив в Узбекистане: петрогенезис, металлогения и геодинамическая обстановка формирования // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52, № 12. – С. 1987-2000.

7. Юдалевич З.А., Сандомирский Г.Т., Ляшенко Г.К. Кошрабадский массив – пример формации рапакиви в Южном Тянь-Шане // Докл. АН СССР. – 1973. – Т. 211, №2. – С. 452-455.

8. Abzalov M. Zarmitan granitoid-hosted gold deposit, Tian Shan belt, Uzbekistan // Econ. Geol. – 2007. – V. 102. – Pp. 519-532.

9. Aldanmaz E., Pearce J.A., Thirlwall M.F., Mitchell J.G. Petrogenetic evolution of late Cenozoic, postcollision volcanism in western Anatolia, Turkey // Journal of Volcanology and Geothermal Research. – 2000. – V. 102. – P. 67-95.

10. Irber W. The lanthanide tetrad effect and its correlation with K/Rb, Eu/Eu*, Sr/Eu, Y/Ho, and Zr/Hf of evolving peraluminous granite suites // Geochim Comochim Acta. – 1999. – V.63. – №3/4. – Pp. 489-508.

11. Jahn B.-M., Zhang Z.Q. et al. Archean granulite gneisses from eastern Nebei Province, China // Contrib. Mineral. Petrol. – 1984. – V. 85. – Pp. 224-243.

12. Jahn B.-M., Wu F. et al. Crust-mantle interaction induced by deep subducion of the contintntal crust: geochemical and Sr-Nd isotopic evidence from pos-collisional mafic-ultramafic intrusions of the northern Dabie complex, central China // Chemical Geology. – 1999. – V. 157. – Pp. 119-146.

13. Le Roux A.P. Geochemical correlation between Southern African kimberlites and South Atlantic hot spot // Nature. – 1986. – V. 324. – Pp. 243-245.

14. Pearce J.A. Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries. In: Thorpe R.S. (ed.). Andesites. Wiley, Chichaster. – 1982. – P.525-548.

15. Sun S.S., McDonough W.F. Chemical and isotopic systematic of oceanic basalts: implication and processes / Magmatism in the Ocean Basins // Geollogical Society of London. Special Publication. – 1989. – № 42. – Pp. 313-345.

16. Taylor S.R., McClennan S.M. The continental crust: composition and evolution. – Boston: Blackwell Scientific Publications. – 1985. – Pp. 209-230.

УДК 553.3/.4.078:553.2:551.73

ГЕОХИМИЯ И ПЕТРОЛОГИЯ СУБВУЛКАНИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ КОРГОНСКОГО ШТОКА ГОРНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И.

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

Приведены данные о петрографии, петрологии и геохимии субвулканических гранитоидов Коргонского штока Горного Алтая. Шток сложен плагиогранит-порфирами и плагиолейкогранитами, редко – силекситами. Они отличаются по микроэлементному составу от адакитовых гранитоидов плагиоряда. Породы массива формировались в результате мантийно-коровогог взаимодействия и в процессе смешения мантийного и корового субстратов. Плавлению подвергались амфиболиты и граувакки метавулканитов и граувакк вулканической дуги. В породах проявлен тетрадный эффект фракционирования РЗЭ W – типа, предположительно связанный со смешением магматогенных флюидов с вадозными водами.

Ключевые слова: плагиогранит-порфиры, плагиолейкограниты, силекситы, мантийно-коровое взаимодействие, плавление амфиболитов и граувакк, тетрадный эффект фракционирования РЗЭ W- типа.

GEOCHEMISTRY AND PETROLOGY OF SUBVULCANIC FORNATIONS KORGONSKII STOCK MOUNTAIN ALTAI

Gusev A.I.

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

Data about petrography, petrology and geochemistry of subvolcanic granitoids of Korgonskii stock Mountain Altai lead. Stock composed by plagiogranite-porphyres, plagioleucogranite-porphyres, seldom – silexites. They are differ on microelement contains from adakite granitoids plagioline series rocks. The rocks of massif formed in result mantle-crust interaction and in process mixing mantle and crust substrates. Amphibolites and graywackes of metavolcanic and graywacks volcanic arc exposed of melting. Tetrad effect fractionation of REE W-type manifest in rocks, related with mixing magmatic fluids with vadose waters presumably.

Keywords: plagiogranite-porphyres, plagioleucogranite-porphyres, silexites, mantle-crust interaction, melting of amphibolites and graywacks, tetrad effect fractionation REE of W-type.

Введение

Субвулканические интрузии имеют важное значение в металлогении различных регионов мира. Не менее важная роль субвулканических интрузий и в области развития девонских вулканогенных разрезов Горного Алтая [3]. Этим и определяется *актуальность изучения* Коргонского штока. Собственно субвулканические (гипабиссальные) интрузии кислого состава редки. Они размещены в пределах Щебнюхинской и Ночной вулкано-тектонических структур. Щебнюхинский, Ночной, Сибиряковский, Коргонский и мелкие безымянные массивы сложены гранит-порфирами, мелкозернистыми гранитами, реже микрогранодиоритами. Это тела различной, чаще неправильной, формы. Интрузивы неравномерно раскристаллизованы. В них широко проявлены порфировые структуры. Взаимоотношения гранитоидных тел с экструзивными куполами неоднозначны. Так, Щебнюхинский массив прорывает и ороговиковывает риолиты купола в южном экзоконтакте, а другие субвулканические тела риолитов прорывают его. Известны и постепенные переходы гранит-порфиров в риолиты [5]. Специфика Коргонского субинтрузивного тела заключается в том, что как и Щебнюхинский массив, и другие аналогичные субинтрузии в Когоно-Холзунском вулканогенном прогибе, относится к плагиогранит-порфирам. *Цель исследования* – провести геохимическое изучение пород штока и выявить его петрологические особенности.

Результаты исследований

Коргонский шток сложен, преимущественно плагиогранитами и плагиолейкогранитами, которые характеризуются неравномерной раскристаллизацией, часто имеют порфировую структуру, микрографическую структуру основной массы, а краевая фация слагаемых ими тел нередко представлена фельзитами и фельзит-порфирами. В краевой части штока отмечены также силекситы – крайне кремнекислые породы с высокими концентрациями SiO_2 (более 83 %) и низкими содержаниями Al_2O_3 (8-10 %). Иногда отмечается обилие метасоматически переработанных ксенолитов, шлир, пятен измененных роговиков. Нередко рассматриваемые породы катаклазированы, иногда имеют гнейсовидность.

Плагиограниты сложены альбитом, олигоклазом (60-70 %), кварцем (25-40 %), иногда присутствует биотит и наложенный

решетчатый микроклин (до 10%). Акцессорные минералы представлены сфеном, апатитом, магнетитом, цирконом, гранатом. По уровню кремнекислотности данные породы иногда варьируют до диоритоидов. Химический состав пород плагиогранитного ряда характеризуется высокой натриевостью (Na_2O = 5,04-6,58%), низкой калиевостью (K_2O = 0,31-1,15%) и глиноземистостью (Индекс Шенда = 0,98), низкими содержаниями Ta, Rb, Ba, Sr, Nb, Yb, повышенными концентрациями Sc, Zr. Породы характеризуются дифференцированным типом распределения редкоземельных элементов (РЗЭ). Отношения La/Yb_N варьируют от 12,0 до 13,7. Повсеместно отношения U/Th в породах ниже 1, что свидетельствует об отсутствии в породах наложенных гидротермальных изменений. В отличие от адакитовых гранитоидов, плагиогранитиды Коргонского штока имеют весьма низкие отношения Sr/Y (от 0,4 до 8,9). Пространственно со штоками субвулканических пород связаны скарновые месторождения железа (табл. 1).

Таблица 1

Содержания оксидов (в масс. %) и микроэлементов (в г/т) в субвулканических образованиях Коргонского штока и дайках

Породы	1	2	3	4	5	6	7
SiO_2	72,22	73,1	73,72	73,84	74,1	74,3	75,91
TiO_2	0,42	0,42	0,52	0,48	0,42	0,4	0,23
Al_2O_3	14,69	13,75	12,85	13,71	14,31	14,1	13,51
Fe_2O_3	1,45	1,1	1,06	0,85	1,56	1,4	1,59
FeO	1,03	0,94	0,99	0,5	0,9	0,8	1,1
MnO	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03
MgO	0,97	0,67	1,23	0,63	1,24	0,97	0,63
CaO	1,6	2,6	1,03	1,95	0,34	0,6	0,12
Na_2O	5,65	5,15	5,04	6,58	5,5	5,6	6,29
K_2O	0,73	1,15	0,74	0,43	0,7	0,75	0,31
P_2O_5	0,1	0,09	0,1	0,08	0,06	0,06	0,03
П.п.п.	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4
Сумма	100,4	100,1	100,1	100,3	100,3	100,2	100,4
V	1,5	2,0	1,6	1,8	1,7	0,2	8,0
Cr	1,5	1,0	1,4	1,6	2,0	2,5	2,2
Ba	185	400	120	118	70	19	170
Ni	1,9	1,7	1,5	1,6	1,3	1,4	2,0
Co	1,8	1,6	1,4	1,7	1,1	1,0	3,0
Cu	2,5	2,2	2,1	1,9	0,9	0,4	9,0
Zn	3,6	3,2	3,0	2,6	0,9	0,3	9,1
Pb	7,6	7,0	6,4	5,6	4,5	3,5	4,0
Sn	1,2	1,3	1,1	1,0	0,9	1,1	2,0
Sc	55	58	72	70	76	75	9,9
Sr	260	270	210	220	115	97	12,5
Zr	180	200	198	165	180	156	181
Nb	10	10,1	10,3	9,5	9,8	9,7	9,2
Y	29	36	35	33	31	28	35
Yb	5,2	5,0	5,1	4,9	4,9	4,8	5,2
U	1,1	1,0	0,9	1,2	1,3	1,2	2
Th	10,1	11,2	9,7	12,1	13,2	13,1	8,5
Li	2,5	2,6	2,5	2,1	1,9	0,7	3,2
W	1,0	1,2	1,3	1,2	1,3	0,8	1,6
Mo	0,9	1,1	1,3	0,8	0,7	1,0	2,1
Rb	24	45	30	15	21	19	11,0
Cs	3,5	3,5	4,1	4,2	4,8	4,2	8,4
Ga	15	14	19	17	16,5	17	16,3

Породы	1	2	3	4	5	6	7
La	95	97	99	98	94	100	101
Ce	115	118	114	116	113	117	118
Pr	5,5	5,6	5,7	6,0	4,9	5,8	6,1
Nd	49,7	50,0	50,6	50,9	49,8	51,8	52,1
Sm	9,9	10,1	10,3	10,2	9,7	10,1	11,9
Eu	1,3	1,5	1,4	1,6	1,62	1,55	1,5
Gd	7,3	7,2	7,5	7,4	7,3	7,56	7,6
Tb	1,1	1,2	1,25	1,32	1,18	1,32	1,4
Dy	0,8	0,9	0,85	0,91	0,64	0,6	0,7
Ho	3,5	3,6	3,4	3,7	3,6	3,8	4,0
Er	0,7	0,66	0,7	0,8	0,83	0,8	0,9
Tm	2,1	2,2	2,3	2,2	2,0	2,3	2,5
Lu	0,3	0,33	0,4	0,41	0,37	0,4	0,45
Hf	6,2	6,1	6,3	6,8	6,5	5,8	6,0
Ta	0,5	0,52	0,54	0,6	0,63	0,62	0,7
La/Yb_N	12,0	12,8	12,8	13,2	12,6	13,7	12,8
La/Sm_N	5,9	5,9	5,8	5,9	5,9	6,1	5,2
Eu/Eu*	0,45	0,52	0,47	0,54	0,57	0,53	0,46
U/Th	0,109	0,089	0,093	0,099	0,098	0,092	0,23
Sr/Y	8,9	7,5	6,0	6,7	3,7	3,5	0,4

Примечание. Силикатные анализы для главных компонентов, а также микроэлементов методами ICP-MS и ICP-AES выполнены в Лабораториях Института геологии и минералогии СОРАН (г. Новосибирск) и ВСГЕИ (г. Санкт-Петербург); N – элементы нормированы по [6]. $Eu^*= (Sm_N+Gd_N)/2$. Породы Коргонского штока: 1 – плагиогранит-порфир, 2-6 – плагиолейкогранит-порфиры, 7 – дайка плагиолейкогранит-порфира.

На канонических диаграммах породы Коргонского штока попадают в поля пералюминиевых гранитоидов (рис. 1, а) и магнезиальных разностей (рис. 1, б).

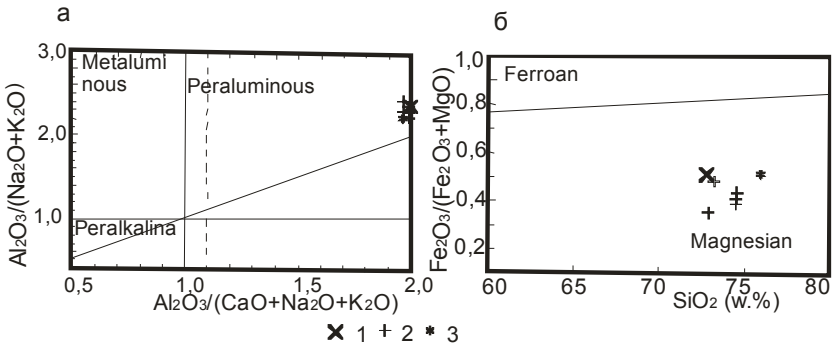


Рис. 1. а – диаграмма $Al_2O_3/(N_2O+K_2O) – Al_2O_3/(N_2O+K_2O+CaO)$ по [11];
б – диаграмма $SiO_2 – Fe_2O_3/(Fe_2O_3+MgO)$ по [12] для пород Коргонского штока
1 – Плагиогранит-порфиры, 2 – плагиолейкогранит-порфиры,
3 – дайка плагиолейкогранит-порфира

В породах штока проявлен тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов W – типа, варьирующий от 0,33 до 0,38 (табл. 2). В таблице 2 приведены также и характерные отношения элементов и сравнение с таковыми в хондритах. Следует отметить, что некоторые отношения элементов в породах устойчиво ниже хондритовых (Y/Ho, Zr/Hf, La/Nb, Eu/Eu*), а другие дают разброс значений и выше, и ниже хондритовых (La/Ta, Sr/Eu, Sr/Y). Это свидетельствует о резком изменении содержаний элементов в породах, вызванных различными причинами (мантийными процессами и коровыми и мантийно-коровым взаимодействием). На диаграмме Y/Ho – $TE_{1,3}$ выявляется тренд уменьшения значения ТЭФ РЗЭ с уменьшением отношений Y/Ho (рис. 2).

Таблица 2

Отношения элементов и значения тетрадного эффекта фракционирования (ТЭФ) РЗЭ в породах Коргонского штока

Отношения элементов и значения ТЭФ	1	2	3	4	5	6	7	Отношения в хондритах
Y/Ho	8,3	10,0	10,3	8,9	8,6	7,4	8,7	29,0
Zr/Hf	29,0	32,8	31,4	24,3	27,7	26,9	30,2	36,0
La/Nb	9,5	9,6	9,6	10,3	9,6	10,3	10,9	30,75
La/Ta	190	186	183	163	149	161	144	17,57
Sr/Eu	200	180	150	137	71	62	8,3	100,5
Eu/Eu*	0,45	0,52	0,47	0,54	0,57	0,53	0,46	1,0
Sr/Y	8,9	7,5	6,0	6,7	3,7	3,5	0,4	4,62
TE1,3	0,36	0,37	0,365	0,38	0,33	0,34	0,36	-

Примечание. $TE_{1,3}$ – тетрадный эффект фракционирования РЗЭ (среднее между первой и третьей тетрадами) по В. Ирбер [10]; $Eu^* = (Sm_N + Gd_N)/2$. Значения в хондритах приняты по [6].

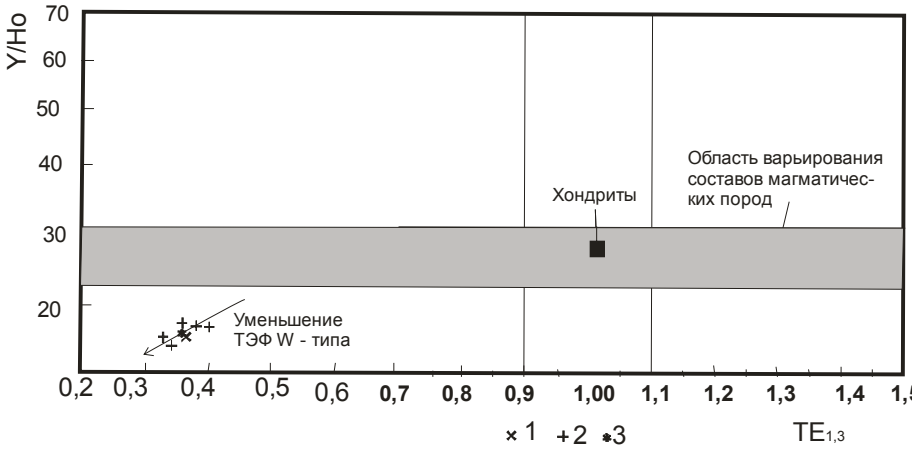


Рис. 2. Диаграмма Y/Ho – $TE_{1,3}$ для пород Коргонского штока
$TE_{1,3}$ – среднее значение ТЭФ между первой и третьей тетрадами по [10].
Хондритовые значения приняты по [6]. Остальные условные как на рис. 1.

На диаграммах по экспериментальному плавлению фигуративные точки пород в большинстве случаев попадают в поля плавления амфиболитов и граувакк (рис. 3, a, b, c). А по соотношению A/CNK – SiO_2 фигуративные точки пород близки с одной стороны к области плавления палеозойских граувакк и фанерозойских кратонных сланцев, а с другой – они тяготеют к тренду фракционирования известково-щелочных вулканогенных пород орогенных поясов (рис. 3, d).

На диаграмме La/Nb – Ce/Y фигуративные точки пород явно имеют признаки смешения с коровым материалом (рис. 4).

Приведенные материалы показывают, что плагиогранит-порфиры и плагиолейкогранит-порфиры Коргонского штока показывают признаки генерации за счёт плавления амфиболитов и граувакк известково-щелочной серии пород нижней коры вулканогенной дуги.

В то же время они показывают и признаки смешения с коровым материалом, скорее всего, верхне-корового уровня в результате мантийно-корового взаимодействия [1]. Проявление тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ W-типа предполагает резкое изменение состава флюидов и соотношений редкоземельных элементов. Чаще всего проявление тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ W – типа связывают с участием вадозных вод при контаминации коровым материалом [2, 4]. Вероятно, формирование плагиогранитоидов Коргонского штока происходило в результате контаминации коровым материалом и смешением магматогенных флюидов с вадозными водами, что повлияло на проявление тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ W – типа.

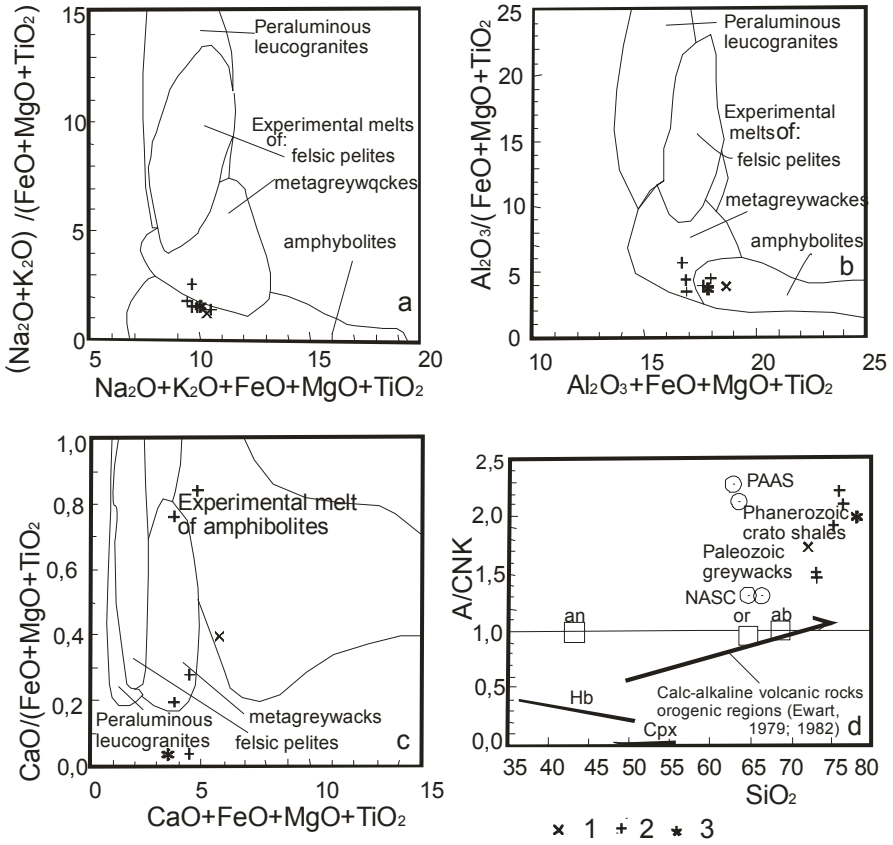


Рис. 3. Экспериментальные диаграммы: (a), (b), (c) – диаграммы композиционных экспериментальных расплавов из плавления фельзических пелитов (мусовитовых сланцев), метаграувакк и амфиболитов для пород Коргонского штока; (d) – диаграмма SiO_2 – A/CNK) для пород Коргонского штока. Тренд известково-щелочного фракционирования вулканических пород орогенных регионов, по [8, 9]. A- Al_2O_3, CNK – Сумма CaO, Na_2O, K_2O. Остальные условные те же, что на рис. 1.

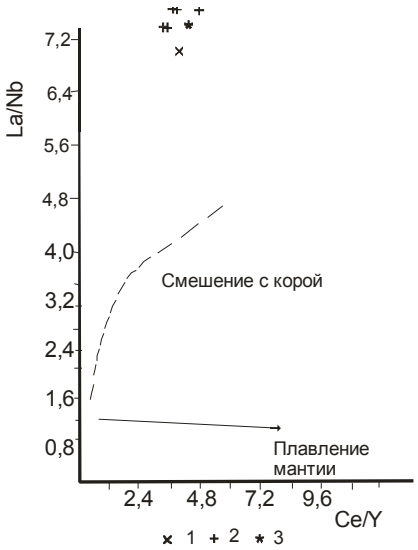


Рис. 4. Диаграмма соотношений Ce/Y – La/Nb по [7] для пород Коргонского штока Остальные условные те же, что на рис. 1.

Заключение

Плагиогранит-порфиры и плагилейкогранит-порфиры Коргонского штока формировались за счёт плавления метаморфизованных амфиболитов и граувакк нижней коры, имеющих сходство с известково-щелочными породами вулканической дуги орогенного пояса. Последующие стадии формирования пород связаны с процессами мантийно-корового взаимодействия, сопровождаемого смешением с материалом верхней коры, насыщенным вадозными водами. Породы относятся к пералюминиевому и магнезиальному типам. Породы характеризуются дифференцированным типом распределения РЗЭ. В них проявлен тетрадный эффект фракционирования РЗЭ W – типа, обусловленный присутствием в магматогенных флюидах вадозных вод, вероятно, попавшим в них в результате контаминации коровым материалом.

Список литературы

1. Гусев А.И., Коробейников А.Ф. Мантийно-коровое взаимодействие в генерации различных типов оруденения: геофизический и петрологический аспекты // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т 315, № 1. – С. 18-25.

2. Гусев А.А., Гусев А.И., Гусев Н.И, Гусев Е.А. Два типа тетрадного эффекта фракционирования редкоземельных элементов в шошонитовых гранитоидах Кавказских Минеральных вод // Современные наукоёмкие технологии. – 2011. – № 4. – С. 17-22.

3. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Алтайского края. – Бийск: Изд-во ГОУВПО АГАО, 2011. – 365 с.

4. Гусев А.И., Гусев А.А. Тетрадный эффект фракционирования редкоземельных элементов и его использование в решении проблем петрологии гранитоидов // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 5. – С.45-49.

5. Гусев А.И., Табакаева Е.М. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Коргон-Чарыш Горного Алтая. – Бийск: Изд-во АГАО, 2014. – 225 с.

6. Anders E., Greevesse N. Abundences of the elements: meteoric and solar // Geochim. Cosmochim. Acta. – 1989. – V.53. – Pp. 197-214.

7. Barbarin B. A review of the relationships between granitoid types, their origins and their geodynamic environments // Lithos. – 1999. – V. 46. – Pp. 605-626.

8. Ewart A. A review of the mineralogy and chemistry of Tertiary – Recent dacitic, latitic, rhyolitic and related salic rocks. – Trondjemites, Dacites and Related Rocks. – Amsterdam, 1979. – Pp. 13-121.

9. Ewart A. The mineralogy and petrology of Tertiary – Recent orogenic volcanic rocks: with special reference to the andesitic-basaltic compositional range. – Andesites: Orogenic Andesites and Related Rocks. – Chichester, 1982. – Pp. 25-95.

10. Irber W. The lanthanide tetrad effect and its correlation with K/Rb, Eu/Eu*, Sr/Eu, Y/Ho, and Zr/Hf of evolving peraluminous granite suites // Geochim Comochim Acta. – 1999. – V.63. – №3/4. – Pp. 489-508

11. Maniar P.D., Piccoli P.M. Tectonic discrimination of granitoids // Geological Soc. America Bulletin. – 1989. – V.101. – Pp. 635-643.

12. Villaseca C., Barbero L., Herreros V. A re-examination of the typology of peraluminous granite types in intracontinental orogenic belts // Trans. of Royal Soc. of Edinburg Earth Science. – 1998. – V. 89. – P. 113-119.

УДК 553.3/.4.078:553.2:551.73

ПЕТРОЛОГИЯ И ОРУДЕНЕНИЕ БЕХТЕМИРСКОГО ГАББРО-КЛИНОПИРОКСЕНИТОВОГО КОМПЛЕКСА САЛАИРА

Гусев А.И.

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

Приведены данные по химическому составу, петрологии и оруденению габбро-клинопироксенитового бехтемирского комплекса Салаира. В составе комплекса описаны клинопироксениты, габбро, косьвиты, вебстериты, рудные меланократовые габбро, долеритовые порфириты, диориты. Породы комплекса по химическому составу, соотношениям изотопов неодима, стронция формировались за счёт частичного плавления вернемантийного шпинелевого перидотита при средней высокой степени плавления. Изотопные данные свидетельствуют о близости к верхнемантийному перидотиту и последующему мантийно-коровому взаимдействию. Отмечается малая степень контаминации нижне-среднекорового материала мантийной магмой. Становление Верхне-Яминскогго массива сопровождалось генерацией гистеромагматического оруденения железа и проявлений платиновидов.

Ключевые слова: петрология, габбро, клинопироксениты, габбро, косьвиты, вебстериты, долеритовые порфириты, диориты, химический состав, изотопы Nd, Sr, мантийно-коровое взаимодействие.

PETROLOGY AND ORE MINERALIZATION OF BECHTEMIRSKII GABBRO-CLINOPYROXENITIC COMPLEX OF SALAIR

Gusev A.I.

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

Data on chemistry composition, petrology and ore mineralization of gabbro-clinopiroxenitic Bechtemirskii complex of Salair lead. Clinopyroxenites, gabbro, kosvites, vebsterites, ore melanocratic gabbro, dolerites porphyrites, diorites described in composition of complex. The rocks of complex on chemical composition, ratio of isotope neodymium, strontium formed for count partial melting high mantle spinel peridotites and following mantle-crust interaction. Little degrees of contamination low-middle crust material by mantle magma marked. Becoming of Verchne-Jaminskii massif accompanied of generation gisteromagmatic ore mineralization of iron and manifestations of platinum metals.

Keywords: petrology, gabbro, kosvites, vebsterites, ore melanocratic gabbro, dolerites porphyrites, diorites, chemical composition, isotopes of Nd, Sr, mantle-crust interaction.

Введение

Габбро-пироксенитовые комплексы играют важную роль в строении многих мобильных поясов, таких как Урал, Кавказ, Тянь-Шань и других. Они формировались в определённые стадии развития океанически-островодужных систем и несут с собой специфический комплекс полезных ископаемых [2]. В Салаире габбро-пироксенитовые интрузии не многочисленны и ограничиваются бехтемирским габбро-клинопироксенитовым комплексом. *Цель исследования* – осветить новые данные по петрологии и рудоносности габбро-ультрабазитовых интрузий бехтемирского комплекса Салаира.

Результаты исследований

Бехтемирский габбро-клинопироксенитовый комплекс (ν O_2*b*) ранее объединял габброиды, пространственно ассоциированные с гипербазитами и пироксенитами верхнеаламбайского комплекса. В составе бехтемирского комплекса в настоящее время серийной легендой [3] рассматриваются только Бехтемирский, Верхнеяминский и Отножинский массивы Южного Салаира, локализованные в пределах Кивдинской структурно-формационной зоны (СФЗ) (Бехтемирский ареал) и Мартыновского блока Аламбайско-Каимской СФЗ (Верхне-Яминский ареал). Наиболее крупным является петротипический *Бехтемирский* массив, представляющий собой группу сближенных штокообразных тел, расположенных в левом борту р.Бехтемир и практически полностью перекрытых чехлом рыхлых отложений. Массив прорывает амфиболиты ангурепского метаморфического комплекса и сложен габброидами и габбро-пироксенитами, нередко с повышенным содержанием магнетита. В составе массива развиты амфиболовые габбро, характеризующиеся умеренной титанистостью (TiO_2 = 1,28-1,58 %) и глиноземистостью (al` = 0,92) при нормальной щелочности и слабоповышенной калиевости (Na_2O = 2,63-2,7 %, K_2O = 0,77-1,48 % при SiO_2 = 49,41 %). Массив сложен, в основном, низкокалиевыми (Na_2O = 2,49-4,33%, K_2O = 0,15-0,33 % при SiO_2 = 48,93-49,89), долеритовыми порфиритами и диоритами с умеренной и пони-

женной титанистостью (TiO_2 = 0,71-1,15%), умеренной глиноземистостью и достаточно высокой железистостью. Химический состав породных типов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав пород Бехтемирского массива (масс.%)

Оксиды	1	2	3	4	5	6
SiO_2	48,93	49,89	51,78	52,92	54,62	55,48
TiO_2	1,28	1,58	0,81	1,15	0,71	0,79
Al_2O_3	14,54	16,48	16,12	15,16	14,93	15,16
Fe_2O_3	1,83	4,0	6,29	5,01	6,73	7,2
FeO	10,26	3,85	7,0	5,8	7,1	6,98
MnO	0,1	0,21	0,18	0,27	0,17	0,25
MgO	6,08	7,36	6,81	8,46	7,17	4,88
CaO	10,1	8,5	7,36	6,83	5,82	5,49
Na_2O	2,7	2,63	3,23	4,04	2,49	4,33
K_2O	0,77	1,48	0,24	0,25	0,28	0,33
P_2O_5	0,23	0,21	0,01	0,01	0,02	0,01
Сумма	98,93	99,39	99,9	99,89	100,0	99,99

Примечание. 1-2 – габбро амфиболовое, 3-4 – долеритовые порфириты; 5-6 – диориты.

Более изучен *Верхне-Яминский* массив, расположенный в 2-х км северо-восточнее одноименного села в южной части Мартыновского блока и аламбайской меланжевой зоны, где прорывает амфиболиты и сланцы аламбайской свиты, по данным В.Н.Токарева, принадлежащие ангурепскому комплексу и тектоническому отторженцу Бехтемирского блока. В СВ контакте массива скважиной вскрыты дайки спессартитов. Массив представлен штокообразным телом овальной слегка вытянутой в СВ направлении формы. Площадь его около 2.5км^2, перекрыт чехлом рыхлых образований мощностью 110-150м и вскрыт на глубину до 85 м от погребенной поверхности. По данным количественной интерпретации гравиметровой аномалии корни массива «срезаны» тектоникой на глубине не более 3^x км.

Приповерхностная часть массива имеет зональное строение Внешняя зона шириной 200-250м представлена клинопироксенитами и габбро, внутренняя – магнетитовыми клинопироксенитами (косьвитами) и магнетитовыми габбро. Соотношение клинопироксенитов и габбро во внешней зоне составляет соответственно 5:1, а во внутренней – 3:2. Судить о внутреннем строении массива на глубину по имеющемуся материалу не представляется возможным. Контакты указанных разновидностей пород довольно резкие неровные крутые, директивно-полосчатые текстуры наблюдались редко, углы их падения составляют 70-80°. Очень редко в виде жил наблюдаются анортозиты, мощность их составляет первые десятки см., границы – постепенные. В виде редких шлирообразных выделений отмечены мелкозернистые амфиболиты.

Породы краевых частей массива интенсивно катаклазированы, здесь развита сеть прожилков кварцевого и кварц-карбонатного состава толщиной от нитевидных до 15-20см. Породы массива по петрографическому составу имеют сравнительно выдержанный минералогический состав, специфической особенностью которого является наличие магнетита, количество которого в косьвитах и «рудных» габбро достигает 10-17%.

Клинопироксениты преобладают над габброидами более во внешней и менее – во внутренней зоне массива. Редко, в виде жилообразных обособлений с постепенными переходами к вмещающим пироксенитам и габброидам мошностью до первых десятков сантиметров развиты анортозиты, в редких шлировых скоплениях присутствуют мелкозернистые амфиболиты. Породы краевых частей массива интенсивно катаклазированы с развитием сети кварцевых и кварц-карбонатных прожилков. Для габброидов в целом типична низкая щелочность, низкая до умеренной глиоземистость и низкая кремнекислотность. Как и для базитов *Отножинского* массива (TiO_2 = 1,24-1,93%), для них характерна повышенная титанистость (TiO_2 до 2%) и принадлежность толеитовой серии позднеостроводужных и активно-окраинно-континентальных магматических образований.

Породы массива и комплекса в целом характеризуются сравнительно выдержанным минералогическим составом с вариациями количества пироксена (от 15-60 % в габбро до 90-95 % в клинопироксенитах), роговой обманки (от 5 и менее % в клинопироксенитах до 65 % в габбро), основного плагиоклаза (от 5-7 % в клинопироксенитах до 15-45 % в габбро) и магнетита (от 1 % в клинопироксенитах до 10-17 % в косьвитах и магнетитовых габбро). В незначительных количествах часто присутствует биотит (до 5-7 % в габбро), акцессорные минералы представлены апатитом и сфеном, в клинопироксенитах встречаются пирит и пирротин. Структура пород варьирует от панидиоморфнозернистой в пироксенитах и гипидиоморфной в габбро до сидеронитовой в магнетитовых габбро и косьвитах. Пироксен клинопироксенитов относится к салитовому ряду, слабо амфиболизирован; по данным А.Э.Изоха и др. (1995), в габброидах развит и пироксен титан-авгитового состава.

Клинопироксениты сложены пироксеном салитового ряда (Ng' 1.710-1.72, Np'- 1.682) – 90-95%, основным плагиоклазом – 5-7%,роговой обманкой до 5%, с незначительной примесью биотита и магнетита – до 1-3%. Акцессорные представлены апатитом и сфеном, из рудных, кроме магнетита, встречаются пирит и пирротин. Вторичные изменения выражены замещением плагиоклаза соссюритом и слабой амфиболизацией пироксена. Структура породы панидиоморфнозернистая, средне-,реже крупнозернистая.

Косьвиты отличаются от клинопироксенитов повышенным содержанием магнетита и характерной для этих пород сидеронитовой структурой.

Габбро состоят из клинопироксена – 15-60%, обыкновенной роговой обманки – 5-65%, основного плагиоклаза – 15-45%. Иногда отмечается биотит от 1 до 5-7%. В «рудных» габбро присутствует до 10-15% магнетита. Акцессорные также как и в клинопироксенитах представлены апатитом и сфеном. Структура пород гипидиоморфная и сидеронитовая среднезернистая, текстура часто пятнистая.

Породные группы массива характеризуются сравнительной однородностью химического состава. *Косьвиты* относятся к умеренно низкощелочным породам в координатах A-S они располагаются над статистическим полем верлитов, отличаясь от последних большей суммой щелочей. По соотношению щелочей косьвиты располагаются на границе высоко натриевых и калиево-натриевых, тяготея к высоконатриевым породам. По другим показателям они относятся к магно-железистым, умеренно высокотитанистым, умеренно высокоглиноземистым, умеренно низкоанортитовым разностям ультрамафитов.

Клинопироксениты периферии Верх-Яминского массива в отличие от косьвитов характеризуются более низкой истинной меланократовостью, низкой титанистостью и относятся к калиево-натриевым умеренно низкотитанистым высокомагниевым низкоглиноземистым весьма низкоанортитовым породам основной группы (по кремнезему).

«Рудные» габбро относятся к меланократовым разностям, располагаясь на границе умеренно низкощелочных и умеренно-щелочных пород. На диаграмме A-S благодаря высокому содержанию суммарного железа «рудные» габбро Верхне-Яминского массива сдвинуты в поле ультраосновных пород и относятся к высоконатриевым умеренно низкотитанистым магно-железистым низкоглиноземистым весьма высокоанортитовым разностям.

Габбро также относится к меланократовой подгруппе, умеренно щелочное калиево-натриевое, умеренно низкотитанистое, железомагниевое, низкоглиноземистое умеренно высокоанортитовое. Габброиды бехтемирского комплекса характеризуются повышенной меланократовостью, титанистостью и фосфористостью, и по специфике геохимического состава и спектрам распределения РЗЭ можно предполагать их происхождение из обогащенного мантийного источника [3]. Клинопироксениты, по данным В.Н.Токарева, относятся к калиево-натриевым, умеренно низкотитанистым, высокомагниевым, низкоглиноземистым породам основной группы, косьвиты имеют более высокую, чем клинопироксениты титанистость и умеренно высокую глиноземистость. По данным [2] по особенностям вещественного состава и характеру дифференциации Верхне-Яминский массив следует относить к клинопироксенит-габбровому формационному типу. По мнению данных авторов, родоначальный расплав соответствовал щелочному оливиновому базальту и его можно рассматривать в качестве интрузивного аналога щелочных базальтов вулканических островов Салаирского венд-раннепалеозойского океанического бассейна. С массивами рассматриваемого комплекса связаны геохимические аномалии платиноидов. Химический состав пород Верхне-Яминского массива представлен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав пород Верхне-Яминского массива (масс. %)

Оксиды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO_2	37,69	37,94	38,1	39,0	39,6	40,1	41,1	42,1	43,7	47,1	49,9
TiO_2	1,75	1,64	1,7	1,54	1,55	1,48	1,23	0,96	1,12	0,37	0,31
Al_2O_3	6,44	6,95	8,1	9,6	7,3	12,67	14,12	17,9	13,78	4,14	2,91
Fe_2O_3	11,46	10,62	9,85	8,56	8,46	7,43	7,0	5,23	3,0	2,44	1,62
FeO	11,81	11,82	12,49	12,29	11,71	10,65	9,98	8,61	9,73	6,34	5,9
MnO	0,3	0,28	0,27	0,26	0,25	0,26	0,21	0,17	0,22	0,24	0,19
MgO	9,96	9,77	9,0	9,11	10,1	8,1	6,75	4,81	9,72	15,0	15,5
CaO	17,27	17,03	16,0	15,36	17,3	14,24	14,2	14,0	12,0	12,9	20,3
Na_2O	0,51	0,53	0,84	1,0	0,62	1,49	1,62	2,1	1,82	0,69	0,43
K_2O	0,16	0,25	0,38	0,57	0,23	0,88	0,77	0,55	1,5	0,28	0,33
P_2O_5	0,58	0,58	0,23	0,1	0,04	0,32	0,11	0,33	0,25	0,09	0,03
Сумма	100	99,8	99,7	99,8	99,7	100	100,1	99,8	99,96	99,4	99,9

Примечание. 1-7 – косьвиты, 8-9 – клинопироксениты, 10-11 – вебстериты.

Абсолютный возраст Верхне-Яминского массива определен по самарий-неодимовому изохронному методу. Sm-Nd изотопное исследование проводилось в ИГЕМ РАН г.Москва (руководитель Д.З.Журавлев) по стандартной методике. Датирование производилось по наименее измененной разновидности габбро представленной парагенезисом плагиоклаз + клинопироксен + апатит + рудные минералы. Исследование проведено по валовой пробе, клинопироксену и апатиту. Экспериментальные точки дали изохронную зависимость с параметрами: T=472.1+/-0.6млн лет, (T)=4.485+/-2, СКВО=0.0004 (модель Йорка). Модельная оценка, основанная на жестко заданном значении СКВО=1, привела к тем же параметрам, но с более высокой ошибкой. В целом результаты Sm-Nd-изотопного датирования позволяют уверенно оценить возраст габброидов Верхне-Яминского массива как раннеордовикский.

Оруденение. С Верхне-Яминским массивом связано Верх-Яминское проявление магнетитовых руд магматического генезиса и связано с основными породами одноименной интрузии Бехтемирского габбро-клинопироксенитового гипабиссального комплекса, где внутренние части интрузии сложены рудными клинопироксенитами и рудными габбро с сидеронитовыми структурами (косьвиты). Оруденение представлено магнетитом с незначительной примесью пирротина и пирита. Содержание железа валового по результатам химического анализа штуфных проб колеблется от 16,15 до 22,06%.

Точечная аномалия платиновидов выявлена в породах Бехтемирского габбро-клинопироксенитового комплекса в процессе проведения ГДП-200. Содержание платины здесь 0,03-0,05 г/т. Прогнозные ресурсы по категории P_3 для Бехтемирского массива составляют 0,7 т. Нами в рудных образцах Верхне-Яминского массива с магнетитом и сульфидами установлено комплексное никель-кобальтовое проявление с платиноидами. Из сульфидов присутствуют в виде вкрапленности пирит, пирротин, кобальтин, никелин, пентландит, халькопирит. Содержания элементов составляют (%): меди от 0,05 до 0,3, кобальта от 0,01 до 0,2, никеля от 0,02 до 0,1. Концентрации платины варьируют от 40 до 60 мг/т, палладия – от 60 до 80 мг/т.

Интерпретация результатов

Предшественники связывали формирование пород габбро-клинопироксенитового комплекса с родоначальным щелочным оливиновым базальтом. Нашими исследованиями установлено, что генерация пород комплекса происходила в результате плавлениия мантийного источника и последующего мантийно-корового взаимодействия [1].

На диаграмме K_2O – MgO все породы бехтемирского комплекса тяготеют к тренду частичного плавления мантийного шпинелевого перидотита при среднем уровне частичного плавления. Породы Бехтемирского массива имели меньшую степень частичного плавления шпинелевогого перидотита, чем Верхне-Яминского. Клинопироксениты Верхне-Яминского массива тяготеют к высокой степени частичного плавления (рис. 1).

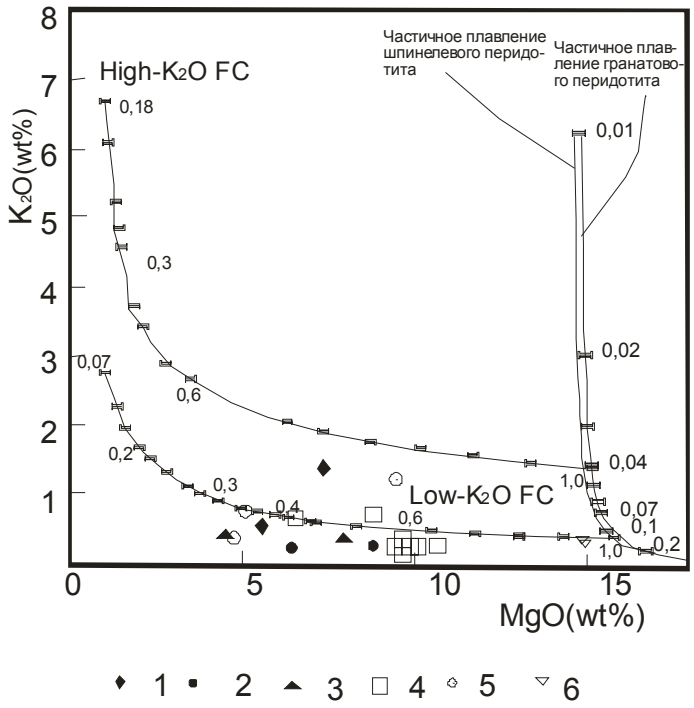


Рис. 1. Диаграмма K_2O – MgO по [5] трендов плавления мантийных источников для пород бехтемирского комплекса
Вертикальные линии частичного плавления перидотитов с использованием составов мантийных ксенолитов по [4]. Бехтемирский маасив: 1 – амфиболовые габбро, 2 – долеритовые порфириты, 3 – диориты: Верхне-Яминский массив: 4 – косьвиты, 5 – меланогаббро рудные, 6 – клинопироксениты.

Для клинопироксенитов Бехтемирского массива изучены соотношение изотопов стронция и неодима. Эпсилон неодима для клинопироксенитов составляет +6,5, а соотношение $^{87}Sr/^{86}Sr$ имеет мантийное значение (0,70467). На диаграмме соотношений ε_{Nd} – $^{87}Sr/^{86}Sr$ фигуративная точка для клинопироксенита тяготеет к среднему значению мантийного перидотита и попадает на линию смешения верхнемантийного перидотита с нижне-среднекоровым материалом (рис. 2). Контаминация последнего была весьма низкой (менее 1 %).

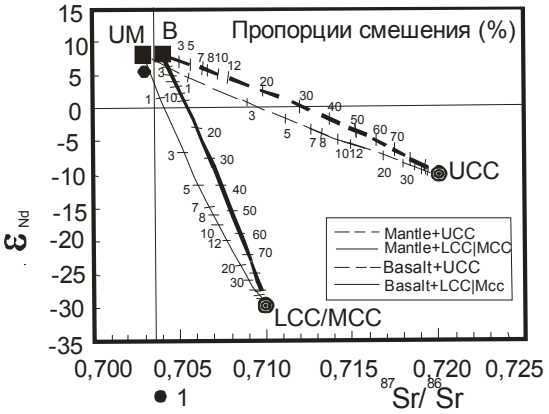


Рис. 2. Диаграмма отношений $\varepsilon_{Nd}(t)$ – $^{87}Sr/^{86}Sr$ и смешений расплавов и коровых компонентов для клинопироксенитов Бехтемирского массива
UM – верхнемантийные перидотиты, UCC – верхняя континентальная кора по [7]; MCC-LCC – средняя до верхней коры по [6]. Клинопироксениты Бехтемирского массива

Заключение

Породы бехтемирского комплекса формировались в результате плавления верхнематийного шпинелевого перидотита и последующего мантийно-корового взаимодействия с контаминацией небольшой степени нижне-среднекорового компонента. С Верхне-Яминским массивом связано гистеромагматическое оруденение железа и проявления платиноидов.

Список литературы

1. Гусев А.И., Коробейников А.Ф. Мантийно-коровое взаимодействие в генерации различных типов оруденения: геофизический и петрологический аспекты // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т 315, № 1. – С. 18-25.

2. Изох А.Э., Гибшер А.С., Владимиров А.Г. и др. Ордовикские габброидные ассоциации Горной Шории и Салаира и их геодинамическая интерпретация: сб. Новые данные о геологии и полезных ископаемых западной части Алтае-Саянской горной области. – Новокузнецк, 1995. – С. 200-202.

3. Шокальский С.П., Бабин Г.А., Владимиров А.Г., Борисов С.М. Корреляция магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. – 187 с.

4. Beard B.L., Glazner A.F. Trace elements and Sr and Nd isotopic composition of mantle xenoliths from the Big Pine volcanic field, California // Journal of Geophysical Research. – 1995. – V. 100. – P. 4169-4179.

5. Putirka K., Busby C.J. The tectonic significance of high-K_2O volcanism in the Sierra Nevada, California // Geology. – 2007. – V. 35. – P. 923-926.

6. Rudnick R.L., Fountain D.M. Nature and composition of the continental crust: a lower crustal perspective // Ren. Geophys. – 1995. – V. 33, № 1. – P. 267-309.

7. Taylor H.P., McLennan S.M. The continental Crust: Its Composition and Evolution. – Blackwell, 1985. – 312 p.

УДК 550.4:552.11:553.3/.4

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МУРЗИНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ ГОРНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И.

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

Приведены данные по геохимическим особенностям эндогенного оруденения золота Мурзинского рудного поля Горного Алтая. Основную роль в рудном поле имеют золото-медно-скарновый и жильный золото-сульфидно-кварцевый типы оруденения. Скарны пироксен-гранатовые, гранат-эпидотовые. Формирование скарновых руд проходило в процессе снижения насыщенности флюидов: от насыщенных в скарновых парагенезисах до разбавленных в заключительных. Соотношение изотопов серы сульфидов руд близки к метеоритному стандарту. Пробность золота составляет 850-900 ‰. Месторождения Мурзинского рудного поля относятся к комплексным медно-золоторудным («бипродуктам»). На месторождениях развиты золотоносные коры выветривания.

Ключевые слова: месторождение, Мурзинское I, Мурзинское II, скарны, жилы, золото, медь, изотопы серы, пробность золота, температура гомогенизации газово-жидких включений.

GEOCHEMICAL PECULIARITIES OF GOLD ORE MINERALIZATION OF MURZINSKOE ORE FIELD OF MOUNTAIN ALTAI

Gusev A.I.

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

Data on geochemical peculiarities of endogenetic ore mineralization of gold Murzinskoe ore field of Mountain Altai lead. Basic role of ore field has gold-copper-skarn and lode gold-sulfide-quartz types ore mineralization. Skans are pyroxene-garnet, garnet-epidote. Forming of skarn ores took place in process lowing of saturation fluids: from saturation in skarn paragenesis to diluting in ended stages. The ratio of isotopes sulfur of ores are close to meteoritic standard. The fineness of gold compose 850-900 ‰. Deposits of Murzinskoe ore field treat to complex copper-gold ("byproduct"). Gold weathering crusts developed on the deposits.

Keywords: deposit, Murzinskoe I, Murzinskoe II, skarns, lodes, gold, copper, isotopes of sulfur, fineness of gold, temperature of gomogenization of gase-liquid fluid inclusions.

Введение

Специфика Алтая заключается в том, что на его территории широко распространены скарновые месторождения самого различного состава [4, 5]: Cu, Au, W, Mo, Fe. Наиболее востребованы в настоящее время скарновые объекты с золотом, к числу которых относится известное Синюхинское золото-медно-скарновое месторождение [1]. В северной части Горного Алтая давно известен один из интереснейших золото-медно-скарновых объектов – Мурзинское рудное поле, в пределах которого разрабатываются и эндогенные, и гипергенные руды золота. *Цель исследования* – систематизировать сведения по геохимии и золотоносности Мурзинского рудного поля с использованием новых данных.

Результаты исследований

Мурзинское рудное поле площадью 43 км^2 включает известное золоторудное месторождение Мурзинское I, проявление золота Мурзинское II, Мурзинское III и мелкие делювиально-элювиальные россыпи золота. В рудном поле имеет место оруденение, сформированное в плутоно-генно-гидротермальную стадию, наложившуюся на дорудные метасоматические образования. Последние на месторождении Мурзинское I и проявлении Мурзинское II представлены гранат-диопсидовыми, гранатовыми и гранат-эпидотовыми скарнами и скарнированными породами, развитыми вдоль зоны Главного разлома, в экзоконтакте небольшого гранодиоритового массива (рис. 1). Морфология рудных тел выразилась в образовании сложнопостроенных штокверкоподобных кварцево-жильных минерализованных зон, развитых как в зоне скарнирования пород, так и во вмешающих образованиях, при более высоком уровне эрозионного среза в местах неглубокого залегания гранитоидов усть-беловского комплекса (Мурзинское III). В связи с этим в пределах рудного поля и рудного узла в целом нами прогнозируется геолого-промышленный тип, связанный с мезотермальными золото-сульфидно-кварцевыми жилами и жильными минерализованными зонами, контролируемыми зонами разломов сдвиговой кинематики. Не исключено присутствие и эпитермального золото-серебряного оруденения.

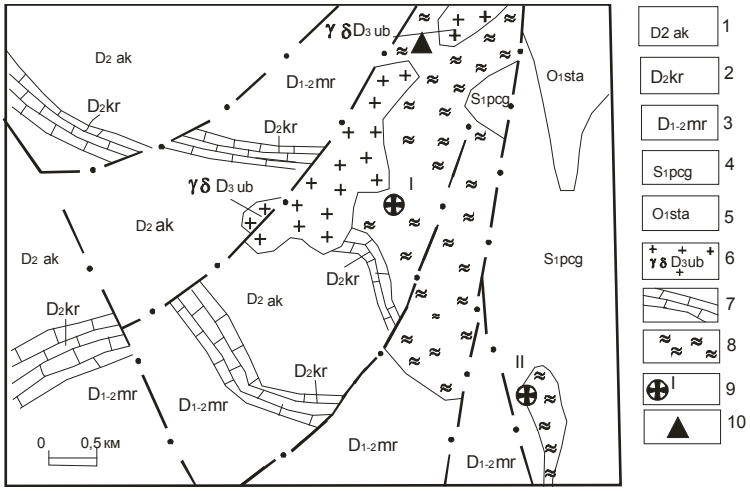


Рис. 1. Схематическая геологическая карта Мурзинского рудного поля
1 – Акимовская свита – желтовато-серые песчаники, алевролиты, аргиллиты;
2 – курьинская свита – известняки, желтовато-серые алевролиты, песчаники;
3 – мурзинская свита – конгломераты, известняки, песчаники, алевролиты, аргиллиты;
4 – известково-глинистые сланцы, песчаники, алевролиты, конгломераты подчагырской свиты;
5 – зеленовато-серые, серые, лиловые песчаники, конгломераты, глинистые сланцы суеткинской свиты; 6 – гранодиориты, кварцевые диориты, граниты усть-беловского комплекса;
7 – изевстняки курьинской свиты; 8 – скарны гранатовые, гранат-пироксеновые; 9 – Мурзинские месторождения (Мурзинское I, Мурзинское II); 10 – Надеждинское проявление железа.

На Мурзинском I месторождении известно шесть золоторудных кварцевых жил весьма сложной морфологии, выраженной в изменчивой на коротких отрезках мощности, наличии апофиз и быстро выклинивающихся ветвящихся прожилков, линзообразных раздувов. Протяженность жил до 700 м. Мощность колеблется в широких пределах 0,2-3,0 м. Средние содержания золота по кварцевым жилам составляют 3,9-4,9 г/т. Падение жил СВВ под углом 45-80°. Кроме того известна минерализованная штокверкообразная зона, представленная насыщенными кварцевой сетчаткой эпидозитами и скарнами, прослеженная на 450 м и до глубины 20-40 м от поверхности со средним содержанием золота 3,6-3,8 г/т.

Месторождение Мурзинское I расположено в 2 км к СВ от дер. Акимовка, на ЮВ склоне г. Мурзинка. Открыто в 1740 г. по следам “чудских” выработок. Эксплуатировалось в 1740-1850 гг., 1910-1914 и 1934-1950 гг. Глубина разведанности 25-35 м (уровень грунтовых вод). В 1990 г. Рудно-Алтайская ГРЭ “Южсибгеолкома” продолжила работы по оценке северного фланга месторождения. Месторождение тяготеет к Главному разлому Акимовской зоны, по которому контактируют терригенные отложения громотухинской серии (нижний силур) и известняки барагашской свиты (нижний девон). Золотое оруденение приурочено к скарново-эпидотовой зоне длиной 4 км и шириной 1 км, ориентированной согласно Главному разлому.

Среди образований зоны развиты гранат-диопсидовые, гранатовые и эпидот-гранатовые скарны, эпидозиты, эпидотизированные и скарнированные породы, образующие линзообразные тела СЗ направления. Скарны и эпидозиты пересечены кварцевыми жилами и жилками с рудной минерализацией, представленной халькопиритом, халькозином, ковеллином, реже сфалеритом, пиритом, галенитом, золотом. В зоне окисления присутствуют хризоколла, малахит, азурит, лимонит, пиролюзит. Глубина зоны окисления около 130 м. По данным разведок и эксплуатации месторождения, в настоящее время известно несколько золоторудных кварцевых жил: Рабочая, Промежуточная 1 и 2, Жила № 37, Восточная и Демидовская. Кроме того известны скарновые руды. Морфология рудных тел весьма сложная, с изменчивой на коротких отрезках мощностью, с апофизами и быстро выклинивающимися ветвящимися прожилками, с линзообразными раздувами. Протяженность жил до 700 м. Мощность колеблется в широких пределах 0,2-3,0 м. Падение жил В-СВ под углами 45-80°. К югу от Демидовской жилы расположено скарново-эпидотовое тело, прослеженное на 450 м и до глубины 20-40 м от поверхности.

Выделяются следующие разновидности руд: 1 – штокверкообразные сетчатые кварцевые жилы; 2 – насыщенные кварцевой сетчаткой эпидозиты и скарны, богатые в зоне окисления гипергенными минералами; 3 – эпидозиты, богатые кварцевой сетчаткой, но лишенные вторичных минералов; 4 – эпидозиты без следов окварцевания и вторичных минералов; 5 – гранат-эпидотовые скарны; 6 – ороговикованные породы. Почти все отмеченные породы на поверхности совершенно не золотоносны. Есть предположения И.А.Михайлова о "... выщелачивании и вторичном отложении золота на сравнительно небольшой глубине совместно с гипергенными минералами". Первые три разновидности руд наиболее богаты золотом и представляют максимальный промышленный интерес.

Содержание золота по жиле Демидовской колеблется от 0,0 до 120 г/т (среднее – 2,96 г/т), по жилам Промежуточным – от "следов" до 20 г/т (5,45 г/т), по жиле Рабочей – от 0,8 до 475,0 г/т. В окисленных кварцево-жильных рудах участка Южного, по архивным данным, отмечались содержания: золота до 1,5 кг/т, серебра до 5,2 кг/т и меди до 15%. По материалам разных лет в рудных телах присутствует медь в количестве до 1,8%, серебро – до 31 г/т, цинк – до 0,16%, свинец – до 0,1%. Среднее содержание золота при подсчете запасов принималось: по кварцевым жилам – 3,9-4,9 г/т; по скарновым телам – 3,6-3,8 г/т Пробность золота 850-900 ‰.

На 1.01.1946 г. балансовые запасы по категориям $A+B+C_1+C_2$ составляли 971,7 кг. В 1952 году запасы золота в количестве 716,0 кг переведены в забалансовые. Общее количество добытого на месторождении золота не превышает 400 кг. Средний процент извлечения его из руды около 45%. Помимо золота добывалась медь (из скарнового тела). Перспективы месторождения не исчерпаны как в северном продолжении, так и на глубину. Прогнозные ресурсы золота категории P_1 составляют 10 т.

Месторождение Мурзинское II расположено в 300 м к западу от тригопункта г. Мурзинка. Известно со второй половины XVIII века. Эксплуатировалось с перерывами до 1847 г. Небольшой объем поисковых работ выполнен в 1910-1911 гг. и в 1937 г. В 1962 г. опробованы породы в приустьевой части Западной штольни.

В геологическом строении участка принимают участие глинистые сланцы, алевропесчаники, конгломераты ордовика нижнего силура, известково-терригенные образования нижнего-среднего девона. Магматические образования, тяготеющие к Семёновскому разлому, представлены субвулканическими андезитовыми порфиритами, дайками диабазов, диабазовых порфиритов, штокообразными выступами крупного скрытого интрузивного тела кварцевых диоритов и гранодиоритов усть-беловского комплекса (D_3), выделяемого по геофизическим данным. С последними связаны обширные поля роговиков, скарнов, скарнированных пород, а в самих интрузивных породах интенсивно проявлены кварц-турмалиновые метасоматиты.

Рудолокализующей структурой месторождения является небольшой разлом широтного направления в пределах Главного разлома Акимовской зоны.

Месторождение залегает в гранат-эпидотовых скарнах и эпидозитах. К дизъюнктиву и оперяющим его трещинам приурочены кварцевые жилы мощностью до 0,5 м. Кварц серого цвета с кристаллами горного хрусталя. Кварцево-рудный материал содержит пирит нескольких генераций, халькопирит, галенит, сфалерит, редко – арсенопирит и пирротин. Кроме того, имеются скарновые руды, обычно, раздробленные и содержащие прожилки, вкрапленники малахита, азурита, халькопирита, спекулярита, лимонита и золота. Основные геохимические характеристики рудных образований Мурзинского рудного поля сведены в табл. 1. Следует отметить, что для Мурзинского I и Мурзинского II месторождений наблюдается аналогия в характере изменения главных геохимических параметров. Солёность включений в минералах уменьшается от скарнов к гидротермальному продуктивному этапу. Она менялась от весьма высокой (36-40 вес.% NaCl) в скарнах, до низкой в пневматолито-гидротермальных скарновых изменениях (4,6-5,9 вес.% NaCl) и весьма низкой в продуктивной минерализации гидротермального этапа (0,5-4,8 вес.% NaCl) (табл. 1). Такая картина снижения температур гомогенизации растворов и их солёности указывает на участие ювенильных флюидов магматогенного происхождения на первом этапе и смешение ювенильного и холодного, разбавленного раствора на заключительных этапах.

Единичные определения соотношений изотопов серы в сульфидах Мурзинского рудного поля дают незначительные отклонения от метеоритного стандарта. Для золото-медно-скарнового месторождений обоих месторожденй в пирите II генерации $\delta^{34}S$ (‰) составляет +3,2, в борните от +2,1 до +5,2.

Таблица 1

Геохимические характеристики рудных участков Мурзинского рудного поля

Участки	Скарны		Пневматолито-гидротермальный этап		Продуктивная минерализация Гидротермального этапа			Пробность золота ‰	δ^{34} S в сульфидах ‰
	T° C	Соленость вес % NaCl	T° C	Соленость вес % NaCl	T° C	Соленость вес % NaCl	Состав включений		
Мурзинское I	550-680	40	250-475	4,6-5,8	220-330	0,6-3,8	B, CO_2, SO_2 HF, HCl	850-888	+1,3 ÷ +5,2
Мурзинское II	530-660	36	245-470	4,8-5,9	200-310	0,5-4,8	CO_2, SO_2, HCl, B, HF	860-900	+1,9 ÷ +4,7

По результатам работ разных лет в рудах содержится от “следов” до 232 г/т золота, 4,34-39,2 г/т серебра, 1,84- 2,8% меди, 0,07-0,42% цинка и 0,01-0,06% свинца. В протяжённых зонах кварц-турмалиновых метасоматитов содержания золота достигают 1-2 г/т. Пробность эндогенного золота из оруденелых скарнов и кварцево-жильных зон варьирует в пределах 634-959 ‰. Данные о запасах и количестве добытой руды и металла отсутствуют. Скудны сведения и о геологии месторождения. Прогнозные ресурсы золота категории P_1 – 15,0 т.

Золотое оруденение в корах выветривания. В России по официальным данным из кор выветривания добывается 31,6% золота от общего объема. Значение этого сравнительно нового геолого-промышленного типа оруденения неуклонно растет. Подобные месторождения в мире имеют запасы до 100 и более тонн золота.

В регионе золотое оруденение в корах выветривания изучено слабо, хотя оно представляет значительный потенциал на участках развития кор выветривания известных эндогенных проявлений и месторождений золота (Мурзинское, участки Баранчинского рудного поля: Иерусалимский, Конторский и другие). Имеющиеся материалы свидетельствуют о том, что кора выветривания на Северном Алтае и Салаире имела широкое распространение, однако к настоящему времени в значительной степени размыта. Более полно она сохранилась на площади предгорий Алтая. Кора выветривания формировалась в широком возрастном диапазоне – от мела до палеогена. Формирование коры выветривания в ряде мест шло по латеритному типу, о чем свидетельствует свободный глинозем (4-5%), установленный в верхней части профиля по р.р. Таште, Ише и другим. На участках развития сульфидных месторождений и проявлений, зон пиритизации в регионе интенсивно проявилось и сернокислотное выветривание с образованием характерных минералов зоны оксиления: различных сульфатов, аллофанов и других. Кроме того, на сульфидосодержащих объектах и в тектонических зонах с сульфидизацией распространены аргиллизиты, на которые в дальнейшем наложено сернокислотное и химическое выветривание.

Мурзинское месторождение наиболее изучено и характеризуется широким развитием кор выветривания. На нем имеется 8 линз бурого железняка мощностью 2-3 м и до 9,8 м. Верхняя часть «железной шляпы» сложена глыбами бурого железняка или кварцевых и лимонитовых губок, погруженных в кварцевую сыпучку. Ниже бурые железняки сменяются кварцевой сыпучкой, залегающей на отбеленных песчаниках, часто с гнездами и прослоями кварцевых губок. В крупных глыбах бурого железняка встречаются ядра сливной серноколчеданной руды, местами – гнезда гематитовых и магнетитовых руд.

Линейная кора выветривания на Мурзинском месторождении прослеживается вдоль субмеридиональной зоны разлома на 1200 м по простиранию при ширине более 100 м и на глубину до 150-180 м. Гипергенные минералы коры выветривания представлены каолинитом, смектитом, реже гидрослюдой. Из вторичных рудных минералов развиты пиролюзит, псиломелан, реже – криптомелан, гетит, гематит. Самородное золото в количестве от 1 до 1050 знаков (от 0,1 мг/м^3 до 2,5 г/м^3) обнаружено во всех пробах элювия. В большей части проб гранулометрический класс золотин 0,25+0,1 мм составляет 40-70% по количеству зерен и 50-90% по весу. В относитель-

но бедных пробах золото заметно мельче по сравнению с более богатыми. В последних присутствуют зерна класса +0,5 мм и выше. Форма выделений самородного золота весьма разнообразна. Преобладают не уплощенные и слабо уплощенные выделения. В заметном количестве развиты формы свободного и метасоматического роста: сростки кристаллов и отдельные монокристаллы, округлые индивиды, дендриты, а также комбинированные формы. В глинистом элювии золото свободное, наблюдаются сростки его с псиломеланом и глинистыми минералами.

Интерпретация результатов

Приведенные данные показывают, что основные геохимические параметры скарновых, пневматолито-гидротермальных и продуктивных парагенезисов обнаруживают закономерности, отмеченные нами для аналогичных золото-медно-скарновых объектов Горного Алтая и Республики Алтай: Баянихинского в Солонешенском рудном районе [6], Синюхинского в одноименном рудном поле [3]. Тенденция снижения температур гомогенизации растворов и их солёности от скарнов к продуктивным ассоциациям указывает на участие ювенильных флюидов магматогенного происхождения на раннем этапе и смешение ювенильного и холодного, разбавленного раствора на заключительном продуктивном этапе становления руд [2].

На диаграмме соотношений Cu/Ag – Cu/Au Мурзинское I месторождение располагается вблизи Синюхинского и должно относиться к комплексным объектам («бипродукты») (рис. 2) [7].

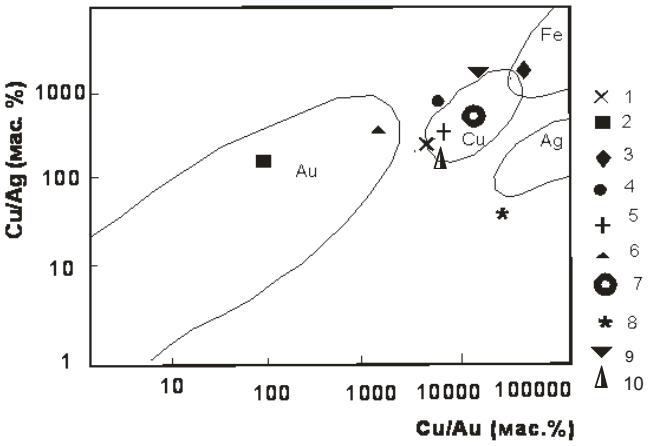


Рис. 2. Диаграмма соотношений в рудах Cu/Ag – Cu/Au для скарновых месторождений Горного Алтая Поля золото-содержащих скарнов по [8]: Au – золоторудные, Cu – меднорудные, Fe – железорудные, Ag – серебряные. Золотосодержащие скарновые месторождения Горного Алтая: 1 – Синюхинское, 2 – Чойское, 3 – Майское, 4 – Ульменское, 5 – Оюкское, 6 – Баянихинское, 7 – Лысухинское, 8 – Восточный Карагу, 9 – Кутерьбушинское 10 – Мурзинское I.

Заключение

Таким образом, золото-медно-скарновые месторождения Мурзинского рудного поля следует относит к комплексным объектам («бипродукты»), формировавшимся в менявшихся условиях флюидного режима: на ранних этапах с участием ювенильных магматогенных флюидов, а на заключительном этапе – в смешении ювенильных и разбавленных холодных растворов. Значительный объём золота на Мурзинских месторождениях приходится и на гипергенный тип (коры выветривания).

Список литературы

1. Гусев А.И. Интрузивный магматизм Синюхинского золоторудного узла // Геология и геофизика. – 1994. – №11. – С.28-40.

2. Гусев А.И. Металлогения золота Горного Алтая и южной части Горной Шории. – Томск: Изд-во STT, 2003. – 308 с.

3. Гусев А.И. Металлогения золота Горного Алтая и юга Горной Шории. Диссертация на соискание учёной степени доктора геол.-мин. наук. – Томск, 2006. – 347 с.

4. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Республики Алтай. – Бийск: Изд-во АГАО, 2010. – 385 с.

5. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Алтайского края. – Бийск: Изд-во ГОУВПО АГАО, 2011. – 365 с.

6. Гусев А.И., Гусев Н.И., Табакаева Е.М., Дзагоева Е.М. Петрология и рудоносность магмо-рудно-метасоматических систем Солонешенского рудного района Алтая. – Бийск: АГАО, 2013. – 204 с.

7. Гусев А.И. Типизация золото-содержащих скарновых объектов Горного Алтая // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 11. – С. 108-113.

8. Theodore T.G., Orris G.J., Hammarstrom J.M., Bliss J.D. Gold-bearing skarns // US Geological Survey Bulletin. – 1991. – № 1830. – P. 145.

УДК 551.464.6.027:551.481.1(571.54)

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ ЖИДКОЙ И ТВЕРДЫХ ФАЗ ВОДЫ ОЗЕРА ДОРОНИНСКОЕ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) В СВЯЗИ С ОБРАЗОВАНИЕМ СОЛЕЙ НА ЕГО ЛЬДУ

Замана Л.В.

ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», Чита,
e-mail: l.v.zamana@mail.ru

По данным изучения изотопного состава льда, воды и ее конденсата, собранного над ледяным покровом, сделан вывод о миграции воды через лед к дневной поверхности и отложения солей на льду в результате ее испарения.

Ключевые слова: лед, подледная вода, конденсат, изотопный состав, фракционирование изотопов, испарение воды, отложение солей.

ISOTOPIC COMPOSITION OF THE LIQUID AND SOLID PHASES WATER LAKE DORONINSKOE (EASTERN TRANSBAIKALIA) IN CONNECTION WITH THE FORMATION OF SALTS AT ITS ICE

Zamana L.V.

Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS (INREC SB RAS), Chita,
e-mail: l.v.zamana@mail.ru

According to the study of the isotopic composition of ice, water and condensate collected over ice, the conclusion is made about the migration of water through the ice to the surface and the salt deposits on the ice as a result of evaporation.

Keywords: ice, ice water, condensate, isotopic composition, isotopes fractionation, evaporation, deposition of salts.

Введение

Изучение изотопов воды в различных ее фазовых состояниях широко используется при исследованиях природных процессов в живой и неживой природе. При переходах воды в пар и лед происходит разделение изотопов водорода и кислорода, при этом вода при испарении обогащается тяжелыми изотопами, а при замерзании, напротив, становится изотопически более легкой, утяжеляется лед. Одним из объектов изотопных исследований было оз. Доронинское (51°14’08» с.ш., 112°13’59» в.д., абс. высота 780 м) – меромиктический (расслоенный по физико-химическим характеристикам водной толщи) содовый водоем в Восточном Забайкалье, привлекший в последнее десятилетие внимание специалистов разных профилей [2-6, 9 и др.]. Одна из его особенностей – отложение солей на поверхности ледяного покрова, наблюдающееся нередко в начале зимы в бесснежные периоды, образование которых исследователи объясняют испарением льда [8 и др.]. Как показали наши наблюдения по выставленным меткам, лед в это время не испаряется (дневные температуры –15-25°С, ночные до –30-35°С), незначительное испарение его возможно только при высокой инсоляции в весеннее время (март-апрель).

Целью настоящего исследования было выяснение особенностей фракционирования изотопов воды при ее фазовых переходах на водоеме специфического химического типа и возможности использования полученных изотопных данных для выяснения источника солевых отложений на льду озера.

Материалы и методы исследований

Озеро Доронинское находится в семиаридной зоне, бессточное, глубина его на период отбора проб не превышала 5.5 м, площадь акватории около 5 км^2. Среднегодовое количество осадков в районе около 340 мм, испарение с водной поверхности озер для данных ландшафтно-климатических условий оценивается расчетным методом в 450-500 мм, а в зимний период с поверхности льда – 110-120 мм [1]. Локализовано озеро в межгорной впадине, выполненной терригенными отложениями мезозоя, перекрытыми незначительными по мощности четвертичными озерно-аллювиальными осадками. Водное питание озеро получает за счет атмосферных осадков, поверхностных и подземных вод, расходные статьи водного баланса представлены исключительно испарением. Соленость воды по сезонам года и в межгодовой динамике в последнее десятилетие изменялась в пределах 15.8-36.2 г/л в верхнем слое и 28.0-35.5 г/л – в нижнем. Обусловлена она испарительным концентрированием питающих озеро пресных вод, а состав воды – выпадением солей по мере насыщения рапы по определенным минералам (карбонатам, вторичным алюмосиликатам, сульфидам) и внутриводоемными гидробиологическими процессами, в особенности продуцированием и минерализацией органического вещества и сульфатредукцией [2, 4, 5 и др.].

Для изотопного анализа кроме проб воды и льда отобраны также собранный особым образом конденсат и снег. Конденсат (иней) собирали с помощью ловушки (рис. 1), установленной на лед примерно в центре озера в конце декабря 2010 г. Она представляла собой обтянутый полиэтиленовой пленкой каркас высотой 15 см. При установке пленка с боковых поверхностей плотно прижимались ко льду для изоляции от наружного воздуха. Рядом установили такую же ловушку, но лед в ней перекрыли пленкой. Снег на поверхности льда в это время отсутствовал, снежный покров образовался позже. В ловушке с открытым льдом сразу же после ее установки пленка начала покрываться конденсатом, теряя прозрачность. В ловушке с перекрытым льдом конденсат за все время не образовался, пленка осталась прозрачной. Все вместе это указывает на конденсацию не паров воздуха, а влаги, поступавшей с поверхности льда. Основная проба конденсата, кристаллы которого свисали с пленки в виде покрывающих всю ее поверхность друз высотой до 5 см, из-за опасения обрушения и прямого контакта со льдом была отобрана 03 февраля 2011 г., все остальные пробы – 21 февраля. За время между отборами проб образовалось незначительное количество конденсата, из-за чего по второй его пробе выполнены только изотопные определения.

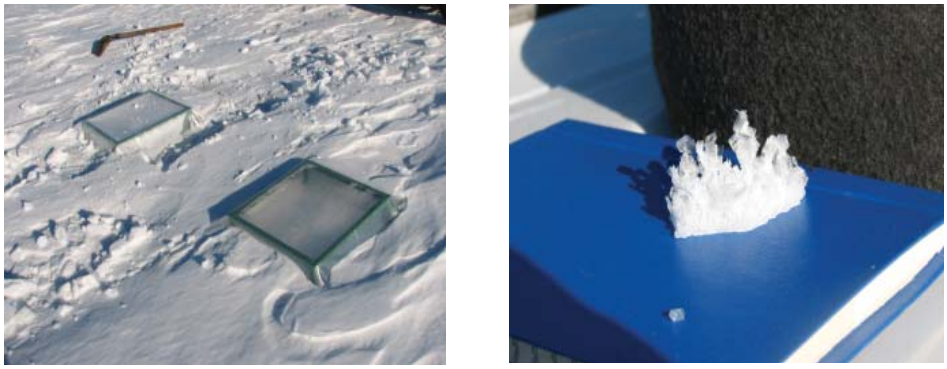


Рис. 1. Ловушки для сбора конденсата и его «друза»

Изотопные исследования проведены в Аналитическом центре Дальневосточного геологического института ДВО РАН на масс-спектрометре Finnigan-MAT 252 (Германия). Рабочий внутрилабораторный стандарт калибровался по международным стандартам VSMOW, SLAP и GISP. Изотопный состав рассчитан по стандарту океанической воды (SMOW). Погрешность анализа 1σ по кислороду ±0,15 ‰ и по водороду ±1,2 ‰. Физико-химические исследования проб воды, льда, конденсата и снега проведены в сертифицированной лаборатории Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН.

Результаты и их обсуждение

Изотопный состав воды оз. Доронинское (таблица) характеризуется существенным утяжелением по дейтерию (D) и кислороду ^{18}O по сравнению с атмосферными осадками, что видно по приведенному составу снега.

Таблица

Некоторые физико-химические и изотопные характеристики воды и ее твердофазных состояний на оз. Доронинском

Номер пробы	Тип и место отбора проб	pH	M, мг/л	$\delta^{18}O$, ‰	δD, ‰	d_{exc}, ‰
ДО-11-02-2с	Снег на льду	9.86	2067	-25.7	-205.8	-0.2
ДО-11-02-2э-1	Конденсат в ловушке	7.94	37.7	-6.7	-62.5	-8.9
ДО-11-02-2э-2	–“–	-	-	-3.9	-51.8	-20.6
ДО-11-02-2л-1	Лед, интервал 0-10 см	10.02	3836	-1.3	-35.7	-25.3
ДО-11-02-2л-4	–“– 30-40 см	10.09	6075	-1.6	-36.8	-24.0
ДО-11-02-2л-7	–“– 60-70 см	10.08	6083	-1.5	-35.4	-23.4
ДО-11-02-2л-10	–“– 90-100 см	10.11	5435	-2.2	-40.2	-22.6
ДО-11-02-2л-12	–“– 110-120 см	10.08	3211	-2.3	-43.3	-24.9
ДО-11-04-2-0	Вода в лунке (с глубины 0.1 м)	10.02	31966	-5.9	-57.4	-10.2
ДО-11-02-2-2	Вода с глубины 2.0 м	9.97	33492	-6.6	-58.3	-5.5
ДО-11-02-2-3	–“– с 3.0 м	9.97	33389	-6.4	-55.6	-4.4
ДО-11-02-2-4	–“– с 4.0 м	9.99	33715	-4.7	-54.7	-17.1
ДО-11-02-2-5	–“– с 5.0 м	9.99	33926	-6.1	-53.4	-4.6
ДО-11-02-2-6	–“– с 5.2 м	-	-	-6,2	-54,5	-4.9

Примечание. М – минерализация по сумме катионов и анионов; прочерк – не определяли

Отклонение точек на диаграмме (рис. 2) от Глобальной линии метеорных вод [12] соответствует испаряющимся бассейнам [11] и подтверждает определяющую роль процесса испарения в обогащении озерной воды тяжелыми изотопами. Состав снега, напротив, практически приходится на эту линию, дейтериевый эксцесс (d_{exc}), который находят по уравнению $d_{exc} = \delta D - 8\delta^{18}O$ [13], близок к нулю. В распределении по вертикали по ^{18}O выделяется проба с глубины 4 м. Чаще всего примерно здесь находится хемоклин, разграничивающий разные по гидрохимическим показателям водные слои, но в этот раз расслоенность, как видно по минерализации воды, проявлена не была. Причина наблюдающегося достоверного утяжеления воды по кислороду неясна.

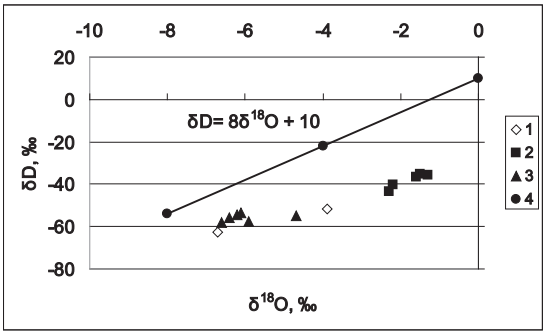


Рис. 2. Положение конденсата (1), льда (2) и воды (3) по пробам с оз. Доронинское на диаграмме $\delta^{18}O - \delta D$; 4 – фигуративные точки Глобальной линии метеорных вод (уравнение ее представлено на рис.)

Лед, как отмечено выше, при замерзании воды обогащается тяжелыми изотопами водорода и кислорода, чему соответствуют и полученные нами данные. Зарубежными авторами в результате прецизионных измерений было найдено, что при нулевой скорости промерзания «чистой» воды равновесные коэффициенты фракционирования а в системе лед-вода при 0°С по дейтерию и кислороду-18 равны соответственно 1.0212 и 1.00291 [14]. При этом установлено прямолинейное уменьшение а с увеличением скорости промерзания и сохранение равновесных условий фракционирования при скорости промерзания до 2 мм/час. Скорость нарастания льда на водоемах Забайкалья не превышает 1 мм/час, что обеспечивает условия для равновесного, следовательно, максимального разделении изотопов Н и О между водой и льдом на озерах региона. Равновесным считается фракционирование изотопов и при образовании морского льда [11]. Как правило, начало ледостава на водоемах лесостепной и степной зон Забайкалья приходится на сухой период, в этих условиях разница в изотопных характеристиках воды и льда определяется практически только межфазовым фракционированием. В отличие, к примеру, от озер на побережье Белого моря, где из-за выпадения снега на водную поверхность лед по изотопному составу оказался легче замерзающей воды [7], в нашем случае изотопные соотношения воды и льда соответствуют теоретическим закономерностям.

По изотопному составу заметно различие между верхним и нижним слоями льда (табл.). Оно отражает изменение изотопных характеристик воды при нарастании ледяного покрова. В начальный период замерзания водоема вода более тяжелая, затем вследствие разделения изотопов между льдом и водой в подледном слое она становится более легкой, соответственно намерзающий снизу лед по изотопному составу также более легкий. Нижний слой льда (с глубины 90 см) оказался, тем не менее, тяжелее среднего по водной толще на 13.90 ‰ по D и 3.75 ‰ по ^{18}O или по величине а на 1.0139 и 1.00375 соответственно. Величина а по водороду, таким образом, меньше, а по кислороду больше значения, указанного в [14]. Поскольку разделение изотопов происходило в равновесных условиях, такая разница вызвана, очевидно, влиянием на это разделение физико-химических характеристик воды, в особенности величины pH. Хотя автор работы [15] пришел к заключению, что растворенные соли влияют только на температуру замерзания воды, наши данные свидетельствуют о необходимости уточнения этих представлений, как это произошло в отношении указанного им же коэффициента фракционирования по водороду, равного, по его определениям, 1.0192.

Изотопный состав конденсата первой пробы близок к подледной воде, по второй пробе имеет промежуточные характеристики между льдом и водой. Остановимся особо на первом случае. Он свидетельствует, по нашему мнению, об образовании конденсата в результате испарения мигрирующей к поверхности льда подледной воды. Возможность движения воды в ледяном покрове обеспечивается его пористостью, которая оценивается в 0.5-1.0 % [6] и имеет не только изолированные, но и сообщающиеся поры. Движущим механизмом восходящей миграции должно служить всасывающее давление надледного слоя атмосферы из-

за дефицита насыщения ее водяным паром. В зимние месяцы средняя относительная влажность воздуха, по данным ближайшей метеостанции (в 50 км), составляет 64–70 %, а недостаток насыщения – 0.5–0.7 мб при упругости водяного пара 0.9–1.2 мб [10]. Аналогично происходит испарение почвенной влаги и залегающих неглубоко грунтовых вод, чем вызвано широкое развитие засоленных земель в засушливых районах. Более тяжелый изотопный состав по второй пробе конденсата можно объяснить некоторым участием в его образовании испаряющегося льда. Подтверждением этого служит небольшое изотопное утяжеление льда в пробе с верхнего интервала (табл.), что возможно вследствие перехода изо льда в паровую фазу более легких изотопов. При этом слабый изотопный эффект может быть обусловлен как незначительным испарением, так и неравновесным фракционированием в системе пар–лед.

При испарении воды пар резко опресняется, минерализация конденсата по сравнению с водой уменьшилась на два порядка (табл.). При отсутствии снега это приводит к отложению солей на поверхности льда (по-местному – «гуджир»), а при наличии снегового покрова солевые компоненты задерживаются в нем, на что указывает высокая соленость снега.

Заключение

Таким образом, приведенные изотопные данные показывают, что источником сконденсированной надо льдом влаги служит подледная вода. Миграция ее через лед обеспечивается пористостью льда и происходит вследствие дефицита насыщения паров воздуха над его поверхностью. Источником солевых образований на поверхности льда является, следовательно, не лед, испарение которого незначительно, а подледная вода.

Исследования выполнены при поддержке проекта СО РАН «Роль ледяных покровов в сезонных гидрогеохимических и гидробиологических циклах малых соленых и пресных озер Забайкалья».

Список литературы

1. Асеев В.В. Региональная оценка ресурсов испарения с поверхности малых водоемов юга Восточной Сибири // Географический анализ природных ресурсов Иркутской области. – Иркутск, 1985. – С. 22-39.

2. Борзенко С.В., Замана Л.В., Букаты М.Б. Сезонные и межгодовые изменения химического состава и минеральных равновесий содового озера Доронинское (Забайкалье) // Гидрогеохимия осадочных бассейнов: Труды Российской научной конференции. – Томск, Изд-во НТЛ, 2007. – С. 235-239.

3. Горленко В.М., Бурюкаев С.П., Матюгина Е.Б., Борзенко С.В., Намсараев З.Б., Брянцева И.А., Болдарева Е.Н., Сорокин Д.Ю., Намсараев Б.Б. Микробные сообщества стратифицированного содового озера Доронинского (Забайкалье) // Микробиология. – 2010. – Т. 79, № 3. – С. 410-421.

4. Замана Л.В. Формирование и трансформация химического состава вод минеральных озер (на примере Забайкалья) // Докл. АН. – 2009. – Т. 428, № 3. – С. 382-385.

5. Замана Л.В., Борзенко С.В. Сероводород и другие восстановленные формы серы в кислородной воде озера Доронинское (Восточное Забайкалье) // Докл. АН. – 2007. – Т. 417, № 2. – С. 232-235.

6. Замана Л.В., Бордонский Г.С., Борзенко С.В., Гурулев А.А., Крылов С.Д., Цыренжапов С.В. Кремний в ледяном покрове озер Забайкалья // Докл. АН. – 2005. – Т. 401, № 2. – С. 248-251.

7. Лисицын А.П., Васильчук Ю.К., Шевченко В.П., Буданцева Н.А.,. Краснова Е.Д, Пантюлин А.Н., Филиппов А.С., Чижова Ю.Н. Изотопно-кислородный состав воды и снежно-ледяного покрова отделяющихся водоемов на разных стадиях изоляции от Белого моря // Докл. АН. – 2013. – Т. 449, № 4. – С. 467-473.

8. Минеральные воды южной части Восточной Сибири. Т. I. Гидрогеология минеральных вод и их народнохозяйственное значение / под ред. В.Г. Ткачук и Н.И. Толстихина. – М.-Л., Изд-во АН СССР, 1961. – 346 с.

9. Склярова О.А., Скляров Е.В., Меньшагин Ю.В. Концентрирование микроэлементов в малых озерах Ингодинской впадины (Читинская область, Россия) // Геология и геофизика. – 2012. – Т. 53, № 12. – С.1722-1734.

10. Справочник по климату СССР. Вып. 23. Бурятская АССР и Читинская область. Ч. IV. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. – Л., Гидрометеоиздат, 1978. – 328 с.

11. Ферронский В.И., Поляков В.А. Изотопы гидросферы Земли. – М., Научный мир, 2009. – 632 с.

12. Craig H. Isotopic variations in meteoritic waters // Science. – 1961. – V. 133. – P. 1702-1703.

13. Dansgaard W. Stable isotopes in precipitation // Tellus. – 1965. – V. 16 (4). – P. 436-468.

14. Lehmann M., Siegenthaler U. Equilibrium oxygen- and hydrogen-isotope fractionation between ice and water // J. Glaciol. – 1991. – V. 38, № 125. – P. 23-26.

15. Weston Jr.R.E. Hydrogen isotope fractionation between ice and water // Geochimica et Cosmochimica acta. – 1955. – Vol. 8, Iss. 5-6. – P. 281-284.

УДК 551.24/556.3

ОСНОВНЫЕ ВОДОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПЕРМСКОГО ПРИКАМЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Копылов И.С.

Естественнонаучный институт Пермского государственного национального исследовательского университета, Пермь, e-mail: georif@yandex.ru

Характеризуются гидрогеологические условия и проблемы территории Пермского края: дефицит пресных подземных вод, истощение их запасов, экологические проблемы. Обобщены материалы гидрогеологического картографирования и исследований. Выполнены гидрогеологическая стратификация и районирование территории. Построена современная гидрогеологическая карта. Выделены и охарактеризованы 25 основных водоносных комплексов и горизонтов зоны активного водообмена, имеющих различное практическое значение для водоснабжения. Дана их характеристика по водообильности отложений, химическому составу и качеству подземных вод. Отмечается связь водоносности отложений с геодинамическими активными зонами и тектоническими структурами. Основные перспективы поисков подземных вод для обеспечения населения пресной водой связаны с водообильными зонами, обусловленными геодинамическими факторами. Отмечено, что выявлению и картированию водообильных зон будет способствовать комплексирование стандартных гидрогеологических методов с дистанционными методами и геоинформационными технологиями.

Ключевые слова: гидрогеология, пресные подземные воды, водоносные комплексы и горизонты, водообильные зоны, гидрогеологическая карта, Пермский край.

BASIC AQUIFERS PERM PRIKAMYE AND PROSPECTS OF THEIR USE FOR WATER SUPPLY

Kopylov I.S.

Natural Science Institute of the Perm State National Research University, Perm, e-mail: georif@yandex.ru

Hydrogeological conditions and problems of the Perm region: lack of fresh groundwater depletion of their reserves, environmental problems are characterized. Materials hydrogeological mapping and investigations are summarized. Hydrogeological stratification and zoning are implemented. Modern hydrogeological map is built. 25 main aquifers of active water exchange zone with different practical importance for water supply are characterized. Characteristics of aquifers by abundance of water, chemical composition and quality of groundwater is given. Communication flow deposits with geodynamic active zones and tectonic structures is observed. The main prospects of prospecting of the ground water to provide the population with fresh water associated with water-bearing zones, due geodynamic factors. Integration of standard hydrogeological methods with remote methods and geoinformation technologies will contribute to the identification and mapping of the water-bearing zones.

Keywords: hydrogeology, fresh ground water, aquifer, water-bearing zones, hydrogeological map, Perm region.

Введение

Территория Пермского Прикамья – Пермского края является крупным регионом, площадью 160,6 тыс. км^2, с населением – более 3 млн человек, характеризуется большим разнообразием природных условий и ресурсов, сложными гидрогеологическими и гидрогеоэкологическими условиями. В крае разведано 126 месторождений пресных подземных вод, с суммарными эксплуатационными запасами 1125 тыс. м^{3}сут, из них (по данным ГИДЭК – 2010 г.) эксплуатируются 67 месторождений с общим водоотбором 226 тыс. м^3/сут. Текущая потребность в хозяйственно-питьевых водах удовлетворяется подземными водами лишь на 15%. Важнейшими проблемами территории являются отсутствие источников водоснабжения для многих населенных пунктов, дефицит пресных подземных вод, истощение их запасов, экологические проблемы, связанные с повсеместным загрязнением вод, недостаток современной региональной гидрогеологической информации [2, 4, 6, 9-17, 19-21, 24, 27, 28].

Материалы и методы исследования

На основе материалов гидрогеологического картографирования и исследований (Л.И. Шимановский, Г.К. Михайлов, Е.А. Бобров, А.М. Оскотский В.И. Мошковский, Е.А. Иконников, В.А. Поповцев, С.В. Заякин, А.Г. Мелехов, И.М. Синицин, А.В. Ревин, В.П. Куликов, П.П. Ведерников, В.М Балдин, И.С. Копылов и др.) проведены систематизация, анализ данных; выполнена гидрогеологическая стратификация и районирование. В соответствии с [23] территория расположена на стыке и в пределах четырех бассейнов подземных вод первого порядка: I – восточной окраины Восточно-Русского сложного бассейна пластовых вод, II – Предуральского сложного бассейна пластовых вод, III – Тимано-Печорского сложного бассейна пластовых вод, IV – Большеуральского сложного бассейна корово-блоковых вод, разделенные на бассейны (блоки) более низких порядков. В гидрогеологическом разрезе выделяются: водоносные или водоупорные этажи > водоносные комплексы (ВК) > водоносные горизонты (ВГ) или водоносные зоны (ВЗ). Наименования их

приводятся согласно принципам гидрогеологической стратификации [26] и обновленной серийной легендой государственных гидрогеологических карт масштаба 1:200 000 для Пермской серии листов [8] с уточнением. Распространение их с учетом современных геологических и гидрогеологических основ [2, 7, 14, 16, 20] показано на гидрогеологической карте (рис. 1).

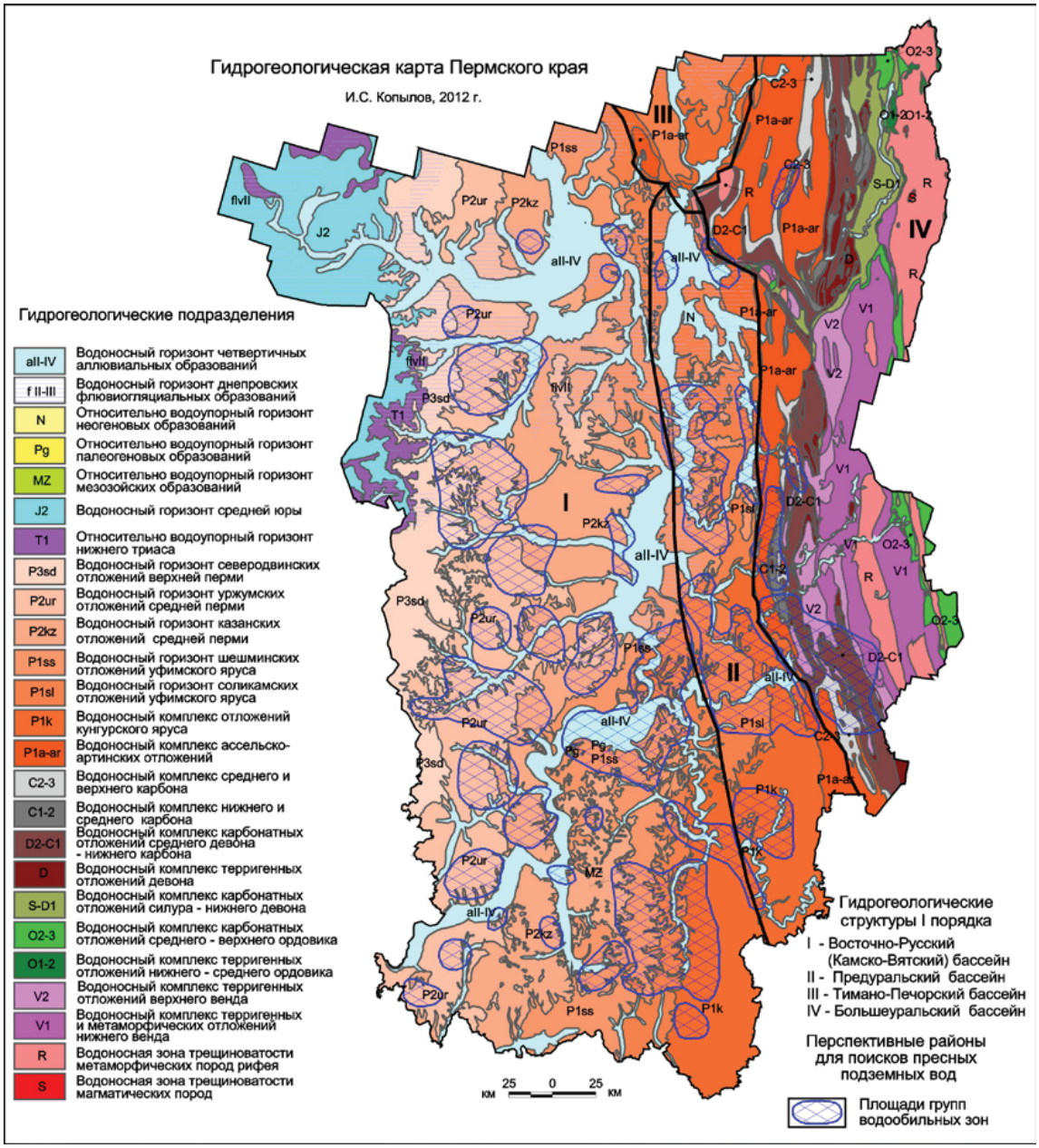


Рис. 1. Основные водоносные комплексы и горизонты Пермского края

Результаты исследования и их обсуждение

В соответствие с изложенными принципами ниже приводится краткая характеристика основных гидрогеологических подразделений, имеющих практическое значение.

Водоносный комплекс кайнозойских образований включает ряд водоносных и водоупорных горизонтов элювиальных, делювиальных, аллювиальных, озерных, болотных, ледниковых, флювиогляциальных, полигенетических образований, а также относительно водоупорные горизонты неогеновых и палеогеновых образований. Все они могут иметь значение для водоснабжения, однако источники их не постоянны во времени, а воды их часто некондиционные по качеству.

Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных образований распространён по долинам рек особенно – Камы, Чусовой, Сылвы, Обвы, Иньвы, Чермоза и др. Он объединяет отложения низких аккумулятивных террас (поймы, высокой поймы, I и II надпойменных террас) и верхних цокольных и эрозионно-аккумулятивных террас (III и IV надпойменных террас). Мощность аллювия находится в пределах 5-15 м, достигая 40-50 м в долине р. Камы. В верхней части разреза преобладают глины, суглинки и супеси, в нижней – пески, гравий, галечники. Коэффициенты фильтрации имеют значения в пределах первого десятка м/сут.

Аллювиальные отложения содержат грунтовые безнапорные воды, глубины, залегания которых определяются поверхностью террас над урезом воды и колеблются от 0 до 13 м. Дебиты родников обычно не превышают 0,2-0,3 л/с (до 8 л/с), скважин – 0,3-2 л/с при понижениях 1-7 м. Состав вод преимущественно HCO_3-Ca (Mg-Ca, Na-Ca) с минерализацией 0,1-3 г/дм^3, в среднем 0,2 г/дм^3. Питание подземных вод аллювия малых рек осуществляется за счет атмосферных осадков и притока из коренных отложений. Воды горизонта используются для водоснабжения водозаборами: Усть-Качка, Конец-Бор, Оханск, Кама. Из-за низкого гипсометрического положения помимо болотного загрязнения (Na, Cl, SO_4, NO_3) велика вероятность попадания в него сточных вод.

Водоносный горизонт днепровских флювиогляциальных образований распространён в бассейне рек Весляны, Тимшора, Камы, Косы, Уролки. Связан с кварцевыми мелкозернистыми песками с редкой галькой. Мощность горизонта от 0,5 до 40 м. Воды HCO_3-Ca (Na-Ca) состава с минерализацией 0,1-0,2 г/дм^3. Возможно болотное загрязнение.

Относительно водоупорные горизонты неогеновых и палеогеновых образований распространёны в южной части территории в переуглублённых частях долин рек бассейна р. Буй. Представлены глинами, суглинками, с прослоями и линзами алевролитов, песков и галечников. Мощность отложений горизонтов до 20-25 м. По химическому составу воды HCO_3-Ca (Mg-Ca, Ca-Mg) состава с минерализацией 0,3-0,4 г/дм^3.

Водоносный комплекс мезозойских образований развит в северо-западной части территории в бассейнах рек Весляны, Косы, Иньвы. *Водоносный горизонт средней юры* сложен песками с линзами гравия и гальки, песчаниками и глинами с прослоями алевролитов мощностью до 25 м и более. *Относительно водоупорный горизонт нижнего триаса* сложен глинистыми породами с прослоями песчаников и алевролитов мощностью до 21 м. По составу воды HCO_3-Ca (Na) с минерализацией до 0,5 г/дм^3. Водообильность невысокая, дебит родников не превышает 0,5 л/с. Возможно водоснабжение небольших предприятий и хозяйств.

Водоносный комплекс средней-верхней перми включает водоносные горизонты северодвинских, уржумских и казанских отложений. *Водоносный горизонт северодвинских отложений верхней перми* распространен в западной части территории, полосой с шириной до 30 км пестроцветных песчано-глинистых отложений, спорадически обводненных. Дебиты родников до 1 л/с, состав вод – HCO_3-Ca-Na, с минерализацией до 0,5 г/дм^3.

Водоносный горизонт уржумских отложений средней перми имеет широкое распространение в западной части Пермского Прикамья, с шириной до 120 км, мощностью до 200-260 м. Представлен красноцветной песчано-глинистой толщей с преимущественно песчаниковым (>50%) типом разреза с подчинёнными известняками, конгломератами, аргиллитами. Мощность водонасыщенных слоев составляет 1-5 м, редко достигает 10-15 м и более. По фильтрационным свойствам горизонт крайне неоднороден. Наиболее проницаемые пласты залегают выше местного эрозионного вреза, где формируют родниковый сток, характеризующийся нередко крупными по дебиту родниками (5-20 л/с и более). Водообильность отложений определяется геодинамическими и структурно-тектоническими условиями, с которыми связаны значительные водообильные зоны. Практически все они приурочены к узлам пересечения крупных линеаментов, отождествляемых с тектонических нарушениями и обуславливающими геодинамические активные зоны [12, 18]. По химическому составу воды HCO_3 (Cl-HCO_3, SO_4-Cl-HCO_3)-Na-Mg-Ca (Mg-Na-Ca, Ca-Mg-Na), с минерализацией 0,1-0,5 г/дм^3. Иногда наблюдаются подтоки минерализованных вод. Подземные воды горизонта широко используется для водоснабжения средних населенных пунктов.

Водоносный горизонт казанских отложений приурочен к белебеевской свите казанского яруса средней перми. Распространён восточнее уржумского горизонта, полосой шириной до 30 км. Общая мощность 100-275 м. Отложения представлены

песчаниками, конгломератами, алевролитами, аргиллитами, с линзами известняков, мергелей; но до глубины 100-150 м преобладает глинистый тип разрез (глин >50%). Водоносными являются пласты алевролитов с прослоями песчаников. Мощность водонасыщенных слоев обычно составляет 1-5 м, редко 5-10 м. Характерно спорадическое распространение подземных вод с отдельными водообильными зонами. Крупнейшие водообильные зоны (дебиты родников от 5-20 л/с до 50 л/с) установлены на стыке Пермского свода и Висимской впадины, характеризующимся повышенной геодинамической активностью и трещиноватостью пород [12]. Подземные воды HCO_3 (Ca-Mg и Ca-Na) состава и минерализацией 0,2-0,4 г/дм^3. Ниже местного эрозионного вреза (до глубины 100 м) установлены воды смешанного состава с минерализацией 10-15 г/л (на участках рек Иньвы, Чермоза, Нердвы). Подземные воды могут быть использованы эксплуатацией одиночных скважин производительностью 50-100 м^3/сут.

Водоносный комплекс отложений уфимского яруса включает водоносные горизонты шешминских и сликамских отложений уфимского яруса нижней перми. *Водоносный горизонт шешминских отложений (P_1ss)* приурочен к шешминскому горизонту верхнего подъяруса уфимского яруса. Выходит на поверхность полосой меридионального простирания шириной до 60 км, мощностью от 20-30 до 320-410 м, в придолинных частях рек Камы, Бабки, Тулвы, а также на водоразделах рек Камы и Вишеры, Буя и Быстрого Таныпа. Сложен переслаивающимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами, с линзами известняков, мергелей; характерна загипсованность. Водоносными являются трещиноватые прослои пород, толщиной 1-3 м. Дебиты родников от 0,1-0,5 до 5-10 л/с. Состав вод выше эрозионного вреза преимущественно HCO_3-Ca (Mg, Na),с минерализацией 0,2-0,5 г/дм^3, ниже эрозионного вреза преобладают SO_4 (HCO_3-SO_4, Cl-SO_4)-Ca (Na, Mg) воды с минерализацией от 1,5 до 14 г/дм^3. Воды горизонта используются населением г. Перми для водоснабжения одиночными скважинами, колодцев и каптажа источников, редко – групповых водозаборов. В пределах водообильных зон возможно сооружение водозаборов с дебитом 1000-2000 м^3/сут.

Водоносный горизонт соликамских отложений приурочен к нижнеуфимскому (соликамскому) горизонту. Выходит на поверхность в виде полосы меридионального простирания шириной до 30 км в Предуральском бассейне и узкой прерывистой полосой в пределах Тулвинской группы бассейнов, иногда перекрываясь шешминскими отложениями, и, погружаясь на запад под шешминский горизонт на глубину более 600 м. Мощность горизонта достигает 300 м и более. Представлен чередованием известняков, мергелей, аргиллитов, песчаников, гипсов. Состав вод преимущественно HCO_3-Mg-Ca с минерализацией до 0,5 г/л, на участках с промышленно-бытовым загрязнением и подтоком вод из нижележащих отложений до 1,0 г/дм^3, состав меняется на HCO_3-Cl и HCO_3-SO_4. В нижней зоне надсолевых вод на глубине 300-350 м развиты рассолы Cl-Na состава с минерализацией до 155-317 г/дм^3. Имеет большое практическое значение для водоснабжения, однако, из-за плохой защищённости подземные воды подвержены загрязнению.

Водоносный комплекс отложений кунгурского яруса представлен несколькими водоносными и водоупорными горизонтами. *Первый кунгурский (иренский) ВГ* приурочен к западному крылу Пермско-Башкирского свода и крыльям Ксенофонтовско-Колвинского вала и Колвинской седловины. Сложен чередующимися гипсово-ангидритовыми и известняково-доломитовыми пачками, которые водоносны только в месте выхода их на поверхность; с погружением под более молодые породы комплекс становится водоупором *(водоупорный иренский горизонт)*. Верхняя часть разреза подвержена интенсивному карстованию. Состав вод выше эрозионного вреза SO_4-HCO_3-Ca, с минерализацией до 3 г/дм^3. На глубине порядка 100 м минерализация увеличивается до 4,1-9,3 г/дм^3, состав вод SO_4-Ca-Na, Cl-Na. Подземные воды горизонта практически не защищены и могут быть подвергнуты загрязнению. *Второй кунгурский ВГ* распространен на поверхности в восточных частях Тимано-Печорского и Предуральского сложных бассейнов. По литологии отличается большим разнообразием. Исходя из фациальной неоднородности и невыдержанности водовмещающих пород, характеризуется сложными гидрогеологическими условиями, разнообразным химическим составом от HCO_3 до HCO_3-SO_4 и SO_4-Cl-с минерализацией 0,1-3,0 г/дм^3 и более.

Водоносный комплекс ассельско-артинских отложений занимает прерывистую полосу вдоль восточного борта Предуральского прогиба. Сложен песчаниками, аргиллитами, с прослоями и линзами конгломератов, из-

вестняков, мергелей, мощностью до 330 м. Отложения фациально не выдержанны. Характерно полное отсутствие загипсованности. По составу воды комплекса преимущественно HCO_3-Ca, с минерализацией до 0,1-0,8 г/дм^3. Водоносные комплексы нижней перми в кунгурских и артинских отложениях представляют особый интерес для водоснабжения, особенно на Уфимского плато, где в линейных трещинных зонах дебит родников достигает 1000 л/с, а удельный дебит скважин – 135 л/с [3, 25].

Водоносный комплекс среднего и верхнего карбона развит в пределах западного склона Урала площадями преимущественно субмеридионального простирания и сводовой части Ксенофонтовско-Колвинского вала. Сложен известняками, доломитами с прослоями песчаников, аргиллитов, мергелей толщиной до 200 м. Развиты трещинно-карстовые воды преимущественно HCO_3-Mg-Ca, с минерализацией 0,1-0,7 г/дм^3. Используется для централизованного водоснабжения г. Кизела. Перспективы связаны с линейными водообильными зонами, где дебиты родников достигают 100-400 л/с.

В пределах Большеуральского сложного бассейна корово-блоковых вод развиты следующие водоносные подразделения: *ВК нижнего и среднего карбона, ВК карбонатных отложений среднего девона – нижнего карбона, ВК терригенных отложений девона, ВК карбонатных отложений силура – нижнего девона, ВК карбонатных отложений среднего – верхнего ордовика, ВК терригенных отложений нижнего – среднего ордовика, ВК терригенных отложений верхнего венда, ВК терригенных и метаморфических отложений нижнего венда, водоносная зона трещиноватости метаморфических пород рифея, водоносная зона трещиноватости магматических пород.* Они содержат корово-блоковые воды, приуроченные к трещиноватой зоне коры выветривания и локальным тектоническим трещинам. Первые два ВК содержат трещинно-карстовые воды. В пределах развития тектонических трещин они более водообильны (дебит родников до 1-3 л/с). По составу воды преимущественно HCO_3-Mg-Ca, с минерализацией 0,01 – 0,2 редко до 0,9 г/дм^3. Подземные воды слабо изучены, по данным [1] могут представлять интерес для локального водоснабжения.

Заключение

На территории Пермского края выделены 25 основных водоносных комплексов и горизонтов. Основные перспективы поисков подземных вод для обеспечения населения пресной водой связаны с водообильными зонами, расположенными неравномерно по площади, обусловленными главным образом действием геодинамических и структурно-тектонических факторов. Выявление и картирование водообильных зон наиболее эффективно проводить при комплексировании стандартных гидрогеологических методов с дистанционными методами и применением ГИС-технологий [5, 16, 17, 22, 29] на основе создания баз данных, автоматизированных методов дешифрирования и обработки данных.

Список литературы

1. Абдрахманов Р.Ф., Чалов Ю.Н., Абдрахманова Е.Р. Пресные подземные воды Башкортостана. – Уфа: Информреклама, 2007. – 184 с.

2. Атлас Пермского края / под общей редакцией А.М. Тартаковского. – Екатеринбург: Уральский рабочий, 2012. – 124 с.: ил.

3. Буданов Н.Д. Гидрогеология Урала. – М.: Наука, 1964. – 303 с.

4. Гидрогеология СССР. Т. XIV. Урал / под ред. И.К. Зайцева. – М.: Недра, 1972. – 648 с.

5. Коноплев А.В., Копылов И.С., Пьянков С.В., Наумов В.А., Ибламинов Р.Г. Разработка принципов и создание единой геоинформационной системы геологической среды г. Перми (инженерная геология и геоэкология) // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – URL: http://www.science-education.ru/106-7893.

6. Копылов И.С. Геоэкологические исследования нефтегазоносных регионов: Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. – Пермь, 2002. – С. 307.

7. Копылов И.С. Составление гидрогеологической карты Пермской области масштаба 1:500 000 / Информ. карта. – М.: ВГФ, 2002.

8. Копылов И.С. Составление (обновление) серийных легенд государственных гидрогеологических карт масштаба 1:200 000 (Пермская серия) / Информ. карта. – М.: ВГФ, 2003.

9. Копылов И.С. Концепция и методология геоэкологических исследований и картографирования платформенных регионов // Перспективы науки. – 2011. – № 23. – С. 126-129.

10. Копылов И.С. Принципы и критерии интегральной оценки геоэкологического состояния природных и урбанизированных территорий // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – URL: www.science-education.ru/100-5214.

11. Копылов И.С. Гидрогеохимические аномальные зоны Западного Урала и Приуралья // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. – Пермь, 2012. – С. 145-149.

12. Копылов И.С. Линеаментно-геодинамический анализ Пермского Урала и Приуралья // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – URL:www.science-education.ru/106-7570.

13. Копылов И.С. Аномалии тяжелых металлов в почвах и снежном покрове города Перми, как проявления факторов геодинамики и техногенеза // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1-2. – С. 335-339.

14. Копылов И.С. Составление геологического атласа Пермского края // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского. – 2013. – № 16. – С. 356-362.

15. Копылов И.С. Закономерности формирования почвенных ландшафтов Приуралья, их геохимические осо-

бенности и аномалии // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №. 4. – URL: www.science-education.ru /110-9777.

16. Копылов И.С. Результаты и перспективы региональных гидрогеологических работ в Пермском крае и их геоинформационное обеспечение // Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края: сб. науч. тр. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь. – 2013. – Вып. 6 – С. 34-40.

17. Копылов И.С. Поиски и картирование водообильных зон при проведении гидрогеологических работ с применением линеаментно-геодинамического анализа // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 93. – С. 468-484.

18. Копылов И.С. Геодинамические активные зоны Приуралья, их проявление в геофизических, геохимических, гидрогеологических полях // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 4. – С. 69-74.

19. Копылов И.С. Геоэкологическая роль геодинамических активных зон // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 7. – С. 67-71.

20. Копылов И.С., Коноплев А.В. Геологическое строение и ресурсы недр в атласе Пермского края // Вестник Пермского университета. Геология. – 2013. – № 3 (20). – С. 5-30.

21. Копылов И.С., Коноплев А.В., Ибламинов Р.Г., Осовецкий Б.М. Региональные факторы формирования инженерно-геологических условий территории Пермского края // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 84. – С. 102-112.

22. Копылов И.С., Ликутов Е.Ю. Структурно-геоморфологический, гидрогеологический и геохимический анализ для изучения и оценки геодинамической активности // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9-3. – С. 602-606.

23. Методические основы гидрогеологического районирования территории СССР / Л.А. Островский, Б.Е. Антыпко, Т.А. Конюхова. – М.: Недра. – 1990. – 240 с.

24. Минерально-сырьевые ресурсы Пермского края: энциклопедия / гл. ред. А.И. Кудряшов. – Пермь: Книжная площадь, 2006. – 464 с.

25. Михайлов Г.К., Оборин А.А. Подземная кладовая пресных вод Сылвенского кряжа. – Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2006. – 154 с.: ил.

26. Принципы гидрогеологической стратификации и районирования территории России (методическое письмо) / М.С. Голицын, М.В. Кочетков, Л.В. Леоненко и др. – М.: МПР РФ, 1998. – 21 с.

27. Шерстнев В.А. Водообильные зоны. – Пермь: ПГУ, 2002. – 132 с.

28. Шимановский Л.А., Шимановская И.А. Пресные подземные воды Пермской области. – Пермь: Кн. изд-во, 1973. – 195 с.

29. Likutov E.Yu., Kopylov I.S. Complex of methods for studying and estimation of geodynamic activity // Tyumen State University Herald. – 2013. – № 4. – С. 101-106.

УДК 550.348

СЕЙСМИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ И СЕЙСМОГРАММЫ

Мишин С.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения РАН, Магадан, e-mail: mishin@neisri.ru

Рассмотрены результаты экспериментов по регистрации сейсмических сигналов, возбужденных ударом и взрывом. Сейсмические события представляются следствием перехода потенциальной энергии в кинетическую и распространения механического импульса в виде сейсмического излучения.

Ключевые слова: сейсмограмма, удар, взрыв, импульс, сейсмическое событие.

SEISMIC EVENTS AND SEISMOGRAMS

Mishin S.V.

Federal State Institution of Science Northeastern Interdisciplinary Research Institute N.A. Shiloh, Far Eastern Branch of the RAS, Magadan, e-mail: mishin@neisri.ru

The results of the experiments on registration of seismic signals excited by impact and impulse are examined. Seismic events are presented as the result of potential energy transformation into kinetic one, and mechanical impulse propagation in the form of seismic emission.

Keywords: seismogram, impact, blast, impulse, seismic event.

Назовем сейсмическим событием кратковременный процесс, результатом которого являются сейсмические сигналы, регистрируемые сейсмографом. Очевидно, что таких событий в мире происходит множество, причины их разнообразны и большинство их не связаны с землетрясениями (понимаемыми как тектонический процесс). Работающий сейсмограф регистрирует шаги людей, порывы ветра, морской прибой, движение транспорта, взрывы зарядов пороха и тротила. На сейсмических станциях, оборудуемых для регистрации землетрясений, принимаются специальные меры для уменьшения уровня помех (сейсмических сигналов, не связанных с землетрясениями), однако радикально избавиться от помех на сейсмограммах можно лишь избавившись заодно и от сигналов от землетрясений. Сейсмические события объединяет общее свойство – сейсмическое излучение – способность выводить инертную массу маятника из равновесия. Сейсмическое излучение представляет собой распространение механического импульса в системах связанных масс [1,2]. Распространение поступательного импульса – количества движения – интерпретируется как продольные волны P, а распространение вращательного импульса – момента количества движения – описывается как поперечные волны S.

Наглядной моделью сейсмического события может служить дробление камня с помощью молотка и зубила. Что разбивает камень? Молоток вообще не касается камня в процессе разбивания, зубило контактирует с камнем в узкой зоне, а осколки отлетают от камня далеко от зоны контакта с зубилом. Немного логики и становится ясно, что камень разрушался сейсмическим излучением, сформированным при ударе молотка об обушок зубила и распространившимся вдоль зубила как вдоль проводника сейсмического излучения. В результате удара молотка обушок зубила приобрел механический импульс (количество движения); этот импульс распространился со скоростью сейсмических волн вдоль металла и был передан камню в зоне его контакта с зубилом. Изменение количества движения по определению есть ньютоновская сила и действует эта сила на поверхности волнового фронта, на границе, разделяющей в данный момент частицы камня еще не приобретшие импульс от частиц уже обладающих импульсом. Действие ньютоновских сил приводит к разрыву сплошности камня, а избыток импульса определяет движение массивных обломков.

Таким образом, сейсмическое событие можно характеризовать интенсивностью сейсмического излучения – значением переданного в среду импульса, а также распределением в пространстве и во времени ньютоновских сил – производных импульса по времени. Повторим, что любая помеха, действующая на работающий сейсмограф, может и должна характеризоваться этими величинами так же как и таинственный процесс землетрясения.

Сейсмические события можно грубо классифицировать на три группы – уда-

ры, взрывы и землетрясения. Сотрясения от движущегося транспорта, работающей техники, ветра, морского прибоя представляются сериями ударов разного направления и интенсивности, следующих во времени. Промышленный взрыв также обычно представляется серией последовательных взрывов зарядов ВВ, различающихся положением в пространстве и во времени. Физические измерения в очагах землетрясений пока не проводились, поэтому представления о характере движений в гипоцентрах формируются умозрительным путем. Откуда же появляется импульс в источниках сейсмического излучения? Если физическое тело обладает запасом потенциальной энергии, то при определенных условиях эта энергия может перейти в кинетическую, т.е. в движение массы. Движение же массы непременно определяется скоростью и направлением, т.е. кинетическая энергия в отличие от других видов энергии непременно связана с механическим импульсом. Кинетическая энергия E представляет собой в общем виде следующее выражение:

$$E = P^2/2M + S^2/2J,$$

где P – количество движения, приобретенное массой M, а S – момент количества движения, приобретенный телом с моментом инерции J.

Первая часть выражает энергию поступательного движения (продольной волны), а вторая – вращательного движения или поворота (поперечной волны). Кинетическая энергия возникает при преобразовании разных форм потенциальной энергии – гравитационной, химической, упругой, электромагнитной. Падающий камень приобретает кинетическую энергию, расходуя потенциальную энергию тяготения Земли. Сейсмическое событие наступит тогда, когда камень затормозится, отдавая по мере торможения приобретенный за время падения импульс. При взрывном превращении химическая потенциальная энергия ВВ переходит в кинетическую, причем масса продуктов реакции тормозится о стенки взрывной камеры, отдавая полученный импульс. При подаче электрического сигнала на обмотку электродвигателя, его ротор поворачивается, вырабатывая кинетическую энергию – стоящий неподалеку сейсмоприемник регистрирует сейсмические сигналы. Когда мальчик отпускает резинку, упругая энергия рогатки переходит в кинетическую энергию камня, который готов свершить сейсмическое событие. При попадании камня в мишень его импульс отдается тормозящей среде – сейсмограф регистрирует сейсмическое событие. (Премудрость современной сейсмологии – это ошибочное описание именно последнего процесса – упругой отдачи).

Таким образом, непременным условием сейсмического события является переход потенциальной энергии в кинетическую и последующее движение массы. Первой фазой сейсмического события является торможение движущейся массы. По мере торможения массы ее импульс передается тормозящим связям по законам удара. Первый этап события заканчивается остановкой массы – полной передачей импульса окружающей среде. Роль источника сейсмического излучения на этом заканчивается. Однако сейсмическое событие продолжается – импульс в виде сейсмических волн распространяется в материальной среде – системе связанных масс. При этом сейсмический сигнал приобретает знакопеременную форму и характерную структуру – внезапное начало, довольно однородный частотный состав, постепенное убывание интенсивности сигналов. Длительность первоначального воздействия на среду сопоставима с половиной первого смещения, зарегистрированного на сейсмограмме (т.е. с четвертью периода, характерного для начала сотрясения). В сотрясении, следовательно, можно выделять первую фазу – выход системы из исходного равновесного состояния под действием внешнего воздействия (удара или взрыва) – и релаксацию – восстановление равновесного состояния системы связанных масс. Распространение механического импульса в материальной среде происходит со скоростью сейсмических волн, импульс сохраняется в сферическом слое, радиус которого увеличивается. Все эти явления составляют суть любого сейсмического события, различаются лишь интенсивности воздействий, их длительности и, соответственно, силы, действующие на связи, объединяющие элементы материальной системы, в которой событие происходит. Ниже мы рассмотрим подробнее общие свойства и различия между сейсмическими событиями, связанными с ударами, взрывами и землетрясениями.

Сейсмограммы ударов

Удар твердого тела генерирует пакет сейсмического излучения, который регистрируется в виде знакопеременных смещений основания прибора. На рис.1 представлены результаты цифровой регистрации сотрясений, полученных с применением пьезоэлектрического датчика.

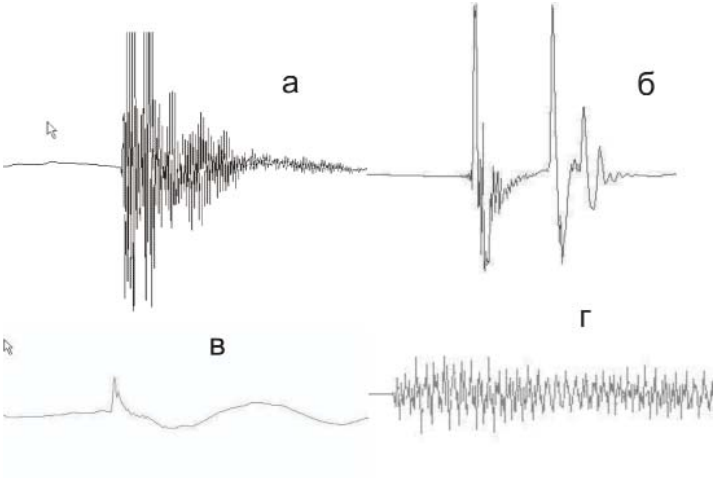


Рис.1. Сейсмограммы ударов жестких тел по разным основаниям.
а – удар по жесткому основанию; б – удар по стальному кольцу;
в – удар по вазелину; г – удар по подвешенной стальной гире

Из рисунка видно, что формы пакетов излучения весьма разнообразны. Начала сотрясений, как правило, резки, а кода – процесс восстановления равновесия возбужденных систем – формируется характеристиками сотрясающихся сред. Ньютоновская сила, действующая при передаче импульса от ударяющего тела, вызывает смещение материала мишени на площадке удара, нарушает равновесное состояние среды. Импульс распространяется дальше со скоростью сейсмических волн, а среда восстанавливает равновесие в виде колебательного процесса. На рис.2 (аналоговая запись) представлены сейсмограммы ударов стального шара по поверхности силикатного клея, заполняющего банку.

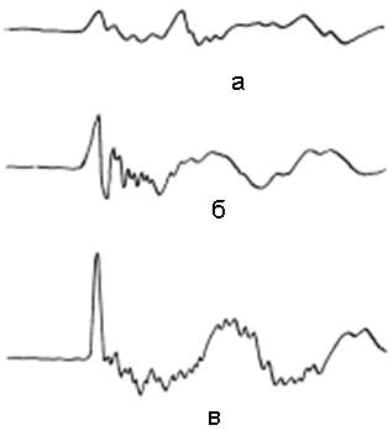


Рис.2. Сейсмограммы ударов стального шарика по поверхности силикатного клея.
а – сразу после заполнения емкости;
б – через 3 часа после заполнения;
в – через сутки после заполнения

По мере затвердевания клея характер сейсмических сигналов заметно изменяется – начальная амплитуда растет, а кода приобретает повышенную частоту.

Таким образом, в результате одиночного удара материальная система приобретает импульс (количество движения), который распространяется со скоростью «упругой» волны от элемента массы к соседнему элементу, причем фронт волны действует на связи между элементами; сила воздействия определяется как производная по времени значения импульса в выбранном пункте. Восстановление равновесного состояния системы (не обязательно первоначального) происходит после перемещения импульса в удаленные зоны системы. Например, рис.1г иллюстрирует ситуацию, когда возбуждающий импульс не выходит за пределы тела (подвешенной гири), отчего импульс многократно отражается от границ и создает протяженный во времени пакет сотрясения.

Сейсмограммы взрывов и землетрясений

Сейсмические сигналы взрывов и землетрясений в основных чертах подобны сигналам от ударов, хотя процессы в источниках излучения значительно сложнее. Рис.3 иллюстрирует характер сотрясения жилого дома при промышленном взрыве 93 т аммонита на расстоянии 4700 м в п. Дукат [3]. Сейсмические сигналы, зарегистрированные на площадке 5-го этажа здания заметно отличаются от сигналов, зафиксированных на грунте перед строением.

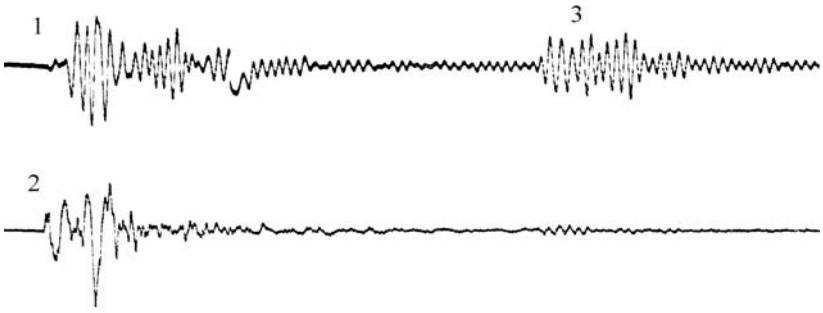


Рис.3. Сейсмограмма сотрясения жилого дома при промышленном взрыве на расстоянии 4700 м от него. 1 – сотрясение на площадке 5-го этажа; 2 – сотрясение грунта перед зданием; 3 – вступление воздушной волны

В первую очередь можно отметить интенсивную воздушную волну, отстающую от начала сотрясения из-за меньшей скорости распространения. На грунте эта волна мало заметна. Различается частотный состав первой группы колебаний.

Сейсмические сигналы от близких землетрясений во многих случаях можно легко спутать с сигналами от промышленных взрывов, это сравнительно короткие (до 1 минуты) сотрясения, в которых трудно выделять разные типы волн. На сейсмограммах сильных удаленных землетрясений можно отмечать вступления поперечных волн (вращательный импульс = момент количества движения) и поверхностные волны Релея и Лява [4]. Волны Релея, на наш взгляд, подобно морским волнам формируются при передаче импульса вблизи дневной поверхности – частицы твердой среды, приобретая импульс, не отдают его соседям, а движутся, насколько позволяют связи со средой. Микросейсмические бури, регистрируемые сейсмическими приборами, представляют собой чистые поверхностные волны [5]. Обратная дисперсия релеевских волн может объясняться различием скоростей распространения импульса на глубинах и вблизи дневной поверхности. Волны Лява не представлены в жидкой среде из-за того, что момент количества движения (вращательный импульс) в жидкой среде ничтожно мал, в твердой среде поперечные составляющие могут оказаться существенными.

Заключение

Сейсмические сигналы, регистрируемые в разных ситуациях, позволяют поддержать высказанные ранее предположения о том, что сейсмические события сопровождают переход потенциальной энергии в кинетическую, что основой сейсмических событий является распространение механического импульса в сплошной среде. В источнике сейсмического излучения потенциальная энергия переходит в форму кинетической, масса приобретает механический импульс – количество движения и момент количества движения, импульс передается в окружающую среду по законам удара. Распространение импульса представляется пакетами сейсмических волн: поступательный импульс формирует продольную волну, вращательный импульс – поперечную. Вблизи дневной поверхности действие импульса вызывает перемещение масс в соответствии с законом сохранения, что фиксируется в виде поверхностных волн Релея и Лява.

Список литературы

1. Мишин С.В. О физике сейсмических процессов. LAP Lambert Academic Publishing. http://www.lap-publishing.com). – 2013. – 196 с.

2. Мишин С.В. Сейсмические процессы и сохранение импульса. – Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2004. – 115 с.

3. Липцис Г.Я., Мишин С.В., Шищенко А.П. Регистрация сотрясений от промышленных взрывов // Колыма. – 1991. – №1. – С.17-20.

4. Саваренский Е.Ф. Сейсмические волны. – М.: Недра, 1972. – 96 с.

5. Рыкунов Л.Н. Микросейсмы. Экспериментальные характеристики естественных микровибраций грунта в диапазоне периодов 0.07-8 сек. – М.: Наука, 1975. – 85 с.

УДК 550.42

УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ^{40}K, ^{226}RA, ^{232}TH В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОДАХ ДАХОВСКОГО ПОДНЯТИЯ (БОЛЬШОЙ КАВКАЗ)

[1]Попов Ю.В., [2]Бураева Е.А., [1]Цицуашвили Р.А.

[1]Институт наук о Земле Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, e-mail: popov@sfedu.ru

[2]Научно-исследовательский институт физики Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, e-mail: buraeva_elena@mail.ru

Изучена удельная активность естественных радионуклидов в кристаллических пород Даховского поднятия, характеризующегося специфичной полигенной и полихронной минерализацией (включая урановую и торий-редкоземельную). Распределение радионуклидов обусловлено двумя главными факторами: флюидной системой, сопряженной с очагом позднегерцинских субщелочных калиевых гранитов, и флюидной системой, контролируемой Центральным разломом. Формирование повышенных концентраций урана и тория (в ассоциации с минералами, содержащими редкоземельные элементы) связано с флюидной системой, контролируемой долгоживущим Центральным разломом.

Ключевые слова: естественные радионуклиды, уран, торий, торий-редкоземельная минерализация.

SPECIFIC ACTIVITY OF ^{40}K, ^{226}RA, ^{232}TH IN CRYSTALLINE ROCKS OF DAKHOVSKOE UPLIFT (BIG CAUCASUS)

[1]Popov Y.V., [2]Buraeva E.A., [1]Tsitsuashvili R.A.

[1]Institute of Earth Sciences, Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: popov@sfedu.ru

[2]Research Institute of Physics, Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: buraeva_elena@mail.ru

Specific activity of natural radionuclides in crystalline rocks of Dakhovskoe uplift has been studied. This is characterized by specific polygenic and polychronal mineralization (including uranium and thorium-rare-earth). Distribution of the radionuclides is due to two main factors: the fluid system conjugated with hearth of the late Herzinian sub alkaline potassic granites, and fluid system controlled by the Central fault. Formation of elevated concentrations of uranium and thorium (in association with minerals containing rare earth elements) is associated with the fluid system controlled by the long-lived Central fault.

Keywords: natural radionuclides, uranium, thorium, thorium-rare earth mineralization.

Даховское горстовое поднятие, принадлежащее к южной части Северо-Кавказского краевого массива, обладает рядом специфичных минерагенических особенностей, что делает его привлекательным для изучения закономерностей и процессов перераспределения элементов в сложных объектах, несущих полихронную и полигенную минерализацию. Особый интерес представляют закономерности распределения естественных радионуклидов (ЕРН) – в первую очередь в виду неоднозначности моделей формирования рудных объектов с радиоактивной минерализаций в северо-западном сегменте Большого Кавказа (Даховское урановое месторождение, Мамрюкское, Западно-Даховское, Шаханское и ряд других урановых рудопроявлений, рудопроявление торий-редкометальной минерализации балки Колесникова и пр.).

Геологическое строение Даховского поднятия

Поднятие представляет собой тектонический блок герцинских кристаллических комплексов, отделенный от триасово-среднеюрских комплексов крупными разломам и перекрытый на западе келловей-меловым осадочным комплексом Лагонакской складчато-глыбовой зоны. С севера поднятие ограничивается крупным Центральным разломом, контролирующим протрузии серпентинитов, с юга – Северным разломом, принадлежащим региональной Пшекиш-Тырныаузской зоне, разделяющей структуры Главного хребта Большого Кавказа и Северо-Кавказского краевого массива эпигерцинской Скифской плиты. В строении поднятия принимают участие нижне-среднепалеозойская метаморфическая толща, объединяющая амфиболитовую и амфиболит-гнейсовую толщи (метаморфизованные условиях высокобарической эпидот-амфиболитовой – амфиболитовой фации), тектонические пластины серпентинитов, заключающие линозовидные тела кальциевых метасоматитов – родингитов [7], и сложнопостроенный герцинский гранитоидный массив (известный под названием Даховский).

Массив полихронный, включающий даховский среднепалеойский и малкинский позднепалеозойский комплексы. В состав даховского комплекса входят слагающие основную площадь массива гранодиориты (биотитовые в центральной части и амфибол-биотитовые на периферии), образующие более глубокий уровень и обнаженные преимущественно в центральной и юго-западной части биотитовые и двуслюдяные граниты, а также присутствующие в краевых частях небольшие тела кварцевых диоритов и плагиогранитов. Контактовое воздействие гранодиоритов выражено в формировании маломощных зон мигматизации (в северо-восточной части массива на контакте с амфиболитами залегают полосчатые и огнейсованные кварцевые диориты, по простиранию переходящие в амфиболовые мигматиты) и скарнирования (на контакте с амфиболитами). Малкинский комплекс образован несколькими фазами субщелочных лейкократовых гранитоидов, залегающих в форме малых интрузивных тел (жил, даек, штоков в узлах пересечений разломов). Комплекс малых интрузий имеет чёткие секущие контакты с метапородами, серпентинитами и породами даховского комплекса. В малкинских гранитах содержатся ксенолиты метаморфических пород, которые, как и породы в экзоконтактах, переработаны в мусковитовые гнейсы и кварц-мусковитовые сланцы. С формированием завершающих фаз магматизма связан масштабный среднетемпературный метасоматоз, проявленный преимущественно в развитии калишпатизации.

Абсолютный возраст ранних фаз остается предметом дискуссий (что, наряду с другими особенностями территории, изложено в работе [5]). Достаточно определенно устанавливается возраст гранитов – их датировки заключены в интервале 360-320 Ма, что близко к большинству датировок метаморфического комплекса; нижнее значение интерпретируется как близкое к времени герцинского регионального метаморфизма, верхнее – к времени тектонического подъёма консолидированных интрузивов к поверхности.

На территории небольшого по площади Даховского поднятия (около 35 км^2) сосредоточены перспективные участки с молибденовой минерализацией [6], урановое Даховское месторождение и баритовое Белореченское месторождение (образующие единый рудно-геологический объект, известный своим минералогическим разнообразием [2]), ряд рудопроявлений, в том числе слабо изученные проявления ториевой и редкоземельной минерализации, месторождения нерудного сырья [1, 4].

Специфичностью характеризуется и распределение мощностей эквивалентной дозы (МЭД) γ-излучения и удельной активности ЕРН (^{40}K, ^{226}Ra, ^{232}Th), изученные авторами во всех основных разновидностях кристаллических пород.

Методика исследований

Удельную активность ЕРН в образцах почвы и породах определяли инструментальным гамма-спектрометрическим методом радионуклидного анализа. Использовали спектрометр гамма-излучения с GeHP-детектором с эффективностью 25% в диапазоне 30-1500кэВ, отношением пик/комптон 51,7:1 (модель 7229N-7500sl-2520, фирмы Canberra) и набор счетных геометрий «Маринелли 1,0 л», «Маринелли 0,5 л», «Дента 0,02 л» (диск высотой h=7 мм, диаметром 63 мм). Всего измерено более 30 образцов горных пород. Измерению подвергались предварительно изученные образцы, обладающие типичным для данной разновидности чертами. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (МЭД, мкЗв/ч) определяли поисковым дозиметром-радиометром ДКС-96.

Состав минеральных ассоциаций определялся комплексом методов, включающих оптическую петрографию, растровую электронную микроскопию и рентгенофлуоресцентный микроанализ (микроскоп VEGA II LMU (фирмы Tescan) с системой энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 450/XT). Комплекс исследований выполнен на базе лабораторий «Центра исследований минерального сырья и состояния окружающей среды» Южного федерального университета.

Результаты исследований

Обобщенные данные о МЭД γ-излучения в наиболее распространенных кристаллических породах Даховского поднятия приведены в таблице 1. Наиболее низкие значения типичны для серпентинитов; повышенные значения γ-излучения в них обусловлены присутствием нитевидных метасоматически-гидротермальных прожилков и участков, обогащенных акцессориями – апатитом, Th-содержащим монацитом, алланитом, цирконом. На неравномерность распределения минералов-концентратов U и Th указывает довольно широкий интервал значений плотности потока α-излучения (0,16-0,26 см^2/с). Образующие основную часть слабоизмененных пород вмещающего метаморфического комплекса амфиболиты характеризуются невысокими значениями МЭД γ-излучения (на уровне 0,06-0,12 мкЗв/час) и плотностью потока α-излучения (менее 0,19 см^2/с), а также низкой удельной активностью ЕРН. Радиоактивность метапород, возрастающая от амфиболитов к формиру-

ющимся за счет них слюдяным сланцам, коррелирует с возрастанием удельной активности ^{40}К (от 345 Бк/кг в неизмененных амфиболитах до 528-765 Бк/кг в слюдяных сланцах и до 932 Бк/кг в гранито-гнейсах) и с содержанием калиевых слюд и полевых шпатов. Среди образующих гранитоидный массив пород значения МЭД гамма-излучения возрастают от гранодиоритов (0,16-0,18 мкЗв/ч) к гранитам поздних фаз. Наибольше значения радиоактивности обнаруживают метасоматически измененные породы – продукты щелочного среднетемпературного и последующей ветви кислотного метасоматоза (при этом характерно заметное обогащение ураном относительно тория) и специфические кальциевые метасоматиты (родингиты) зоны Центрального разлома. Последние характеризуются как высокими значениями МЭД γ-излучения, так и плотностью потока α-излучения: до 0,62 мкЗв/ч и 0,45 см^2/с соответственно.

Таблица 1

Величины МЭД γ-излучения и удельная активность ЕРН в наиболее распространенных кристаллических породах Даховского поднятия (вне радиоактивной аномалии зоны Даховского уранового месторождения)

№	Породы	МЭД, мкЗв/ч	Удельная активность ЕРН, Бк/кг (± 10%)		
			^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K
1	Серпентиниты (n=3)	0,06-0,11	0-23,0	0-19,5	109-291
2	Родингиты (n=3)	32-62	467-537,3	63,4-69	219-226
3	Амфиболит (n=1*)	0,06-0,12	0	<8	345
4	Гранодиорит (n=1*)	16-18	28	42,2	646
5	Гранит биотитовый (n=1*)	24-25	38,5	51,2	1042
4	Гранодиориты микроклинизированные (n=3)	18-30	14,9	38,3-52	718-740
5	Граниты микроклинизированные (n=5)	20-50	48,3-119,7	50-81,7	1186-1329
6	Гранитоиды грейзенизированные (n=1*)	20-48	117,5	58,2	1770
7	Граниты лейкократовые (n=1*)	13-52	195,5	54,9	1222

В скобках указано число проб, для которых выполнено измерение удельной активности ЕРН.
*Приведены данные для образцов, не несущих признаков значимых метасоматических изменений.

Содержание ^{40}К определяется долей калийсодержащих породообразующих минералов. Минимальные значения удельной активности ^{40}К отмечаются в бедных калиевыми полевыми шпатами и слюдами породах – серпентинитах, родингитах и амфиболитах (таблица 1), увеличиваясь по мере их метасоматической переработки под воздействием гранитоидных интрузий. Образец из числа наименее затронутых метасоматическими изменениями гранодиоритов показал удельную активность ^{40}К 646±209 Бк/кг, из числа биотитовых гранитов – 1042±314 Бк/кг. Максимальные значения присущи субщелочным микроклиновым гранитам и гранитам-аплитам завершающих фаз внедрения: типичные для них значения – 1222-1329 Бк/кг. При этом в гранодиоритах ранней фазы значения активности варьируют в широких пределах – 646-1186 Бк/кг, отражая различную степень преобразований, обусловленных щелочным калиевым метасоматозом, связанным с флюидной системой очагов лейкокартовых гранитов. Биотиты из лейкократовых гранитов обладают калиевой щёлочностью (K/Al) 0,5-0,7 и общей железистостью ($f_{об.}$) 45-52 и, судя по соотношению железистости и щёлочности [8], могут рассматривать как образованные в условиях относительно высоких температур и повышенной активности калия. Удельная активность ^{40}К в амфиболитах и возникших за счет их метасоматического преобразования пород определяется содержанием слюд и полевых шпатов. На участках грейзенизации в гранитоидах, отвечающих кислотной стадии в эволюции флюидной системы, удельная активность ^{40}К достигает 1770 Бк/кг.

Более специфично распределение удельной активности ^{226}Ra и ^{232}Th. Аномально высокие значения (при значительной изменчивости) отмечаются для пород, сопряженных с зоной Центрального разлома [3]. Присутствующие среди тектонических пластин серпентинитов родингиты обнаруживают активность ^{226}Ra 467-537 Бк/кг и ^{232}Th 63-

69 Бк/кг, связанную с присутствием в породе своеобразной акцессорной минеральной ассоциации – торит, ураноторит (U 9-10%), циркон (с Th до 7,5-10,3%, Hf 0,8-1%), алланит, торийсодержащий Ce-монацит, ксенотим (рисунок 1-А). Серпентиниты, вмещающие тектонические линзы метасоматитов, как правило, не обладают повышенной МЭД γ-излучения и удельной активностью ЕРН, но содержат апатит, циркон, ксентоним. По простиранию Центрального разлома в измененных серпентинитах известно слабоизученное рудопроявление (балки Колесникова) с рассеянной или и гнездово-вкрапленной минерализацией уранинита, монацита и циркона, в котором содержание урана составляет – 0,017-0,032%, тория – 0,16-0,33, радия – 0,035% [1]. Гранитоиды, слагающие крыло блока, сопряженное с зоной разлома также характеризуются несколько повышенной гамма-активностью: для диоритов (б.Коваленко) значение составляет 0,38-0,43 мкЗв/ч, для гранодиоритов – 0,30-0,35 мкЗв/ч (при фоновых значениях менее 0,30 мкЗв/ч). В гранодиоритах отмечаются микрогнездово-прожилковые выделения амфиболов актинолит-тремолитового ряда и U-Th-REE-содержащих минералов – La-Ce-алланита, в ассоциации с которыми отмечаются сфен, торит, апатит и циркон (рисунок 1-Б).

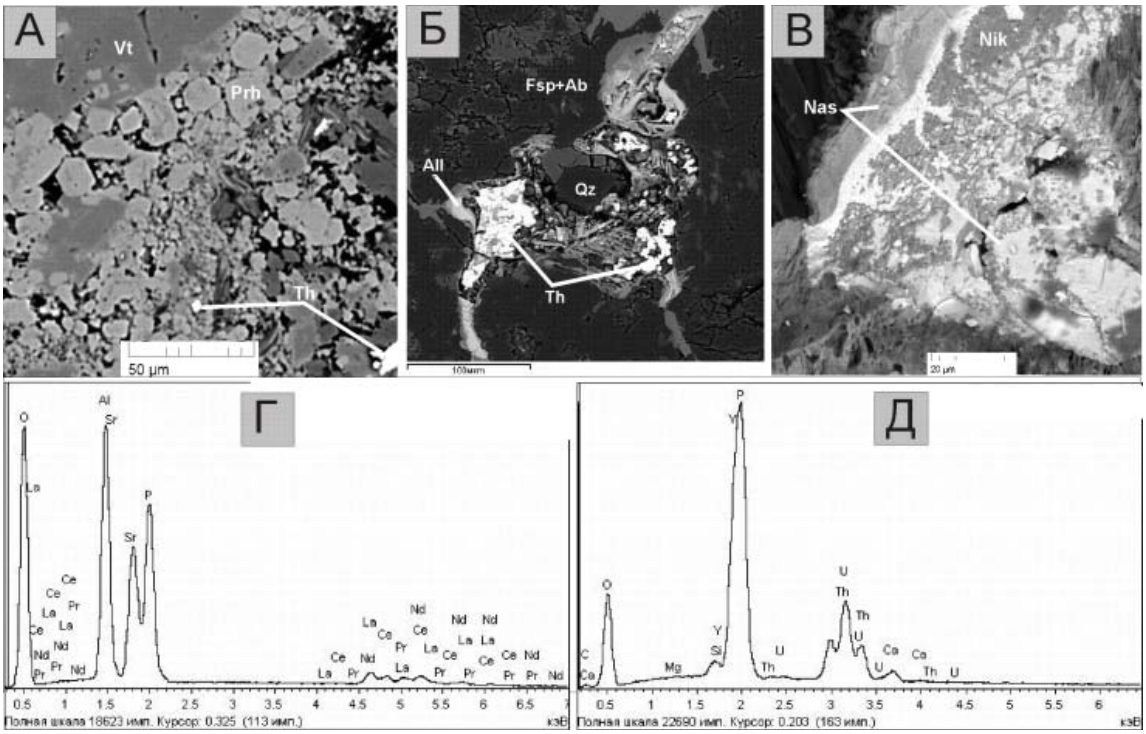


Рис. 1. Состав типичных ассоциаций, включающих минералы радиоактивных элементов: А – минеральная ассоциация родингитов: вюаньятит (Vt), пренит (Phr), торит (Th), Б – ассоциация зон эпидотизации в гранодиоритах: полевые шпаты (Fsp+Ab) + кварц (Qz) + алланит (All) + торит (Th), В – урановые руды Даховского месторождения, фрагмент почковидного агрегата никелина (Nik) и настурана (Nas) в доломитовой жиле; энергетические спектры минералов из нитевидных доломитовых прожилков (в образцах пород из стенок штольни Белореченского месторождения); Г – фосфат редких земель (гояцит?), Д – ксенотим.

Максимальные значения гамма-излучения связаны с доломитовыми жилами Даховского месторождения, несущими раннюю уран-сульфидную и более позднюю уран-арсенидную минерализацию (рисунок 1-В), залегающими в нижних уровнях тектонического блока. Присутствующие в верхних уровнях доломитовые жилы, как правило, не несут радиоактивных минералов, что проявляется и при измерении их удельной активности: для жилы из штольни №3 установлены значения ^{226}Ra – 16,4 Бк/кг, ^{232}Th – 10,7 Бк/кг. При этом вмещающие Белореченское месторождение породы выделяется наиболее высокими (на близповерхностном уровне) модальными величинами

МЭД γ-излучения и удельной активности тория и продуктов распада урана (таблица 2). Изучение минерального состава пород, в которых пройдены горные выработки Белореченского месторождения, указывает на связь повышенной радиоактивности с рассеянной U-Th-REE минерализацией. Методами электронной микроскопии и микроанализа авторами выявлены в образцах из стенок штолен многочисленные нитевидные прожилки железистого доломита, насыщенного микроминеральными агрегатами редкоземельных фосфатов (близких по составу к La-Nd-Ce-содержащему гояциту), апатитом, Hf-Nb-содержащим цирконом, Th-U-содержащим Y-ксенотимом и др. (рисунок 1-Г, Д)

Таблица 2

МЭД γ-излучения и удельная активность ЕРН в породах горных выработок Белореченского месторождения

Точки измерений (от створа)	МЭД, мкЗв/час		Удельная активность, Бк/кг. ПогрешностьJ				
	фон	порода	^{238}U	^{226}Ra	^{224}Ra	^{232}Th	^{40}K
Штольня № 2							
4 (200 м)	0,51	0,52	97,3	94,5	56,3	52,3	931,9
6 (300 м)	0,80	0,91	192,4	194,8	44,5	42,8	376,1
7 (350 м)	0,81	0,91	269,1	263,5	45,2	43,9	506,9
Штольня № 3							
0	0,19	0,22	61,5	59,1	65,8	56,2	765,1
12 (600 м)	0,64	0,57	107,5	109,3	54,8	55,5	707,0
13 (650 м)	0,95	1,03	208,1	194,1	87,7	79,0	912,5
18 (900 м)	1,04	1,01	37,0	37,3	11,4	12,5	250,5

Обсуждение результатов

В пределах Даховского поднятия распределение МЭД γ -излучения и удельной активности ЕРН (^{40}K, ^{226}Ra, ^{232}Th) обусловлено двумя главными факторами: эволюцией флюидной системы, сопряженной с очагом позднегерцинских субщелочных калиевых гранитов, и флюидной системой, контролируемой Центральным разломом и занимающими аналогичную структурную позицию крупными разломами северо-западной ориентировки [5]. Формирование повышенных концентраций урана и тория связано с флюидной системой, контролируемой долгоживущим Центральным разломом (и выделяющейся специфичностью газового состава – высокой долей CO_2, присутствием углеводородов, радона [3, 7]). Наиболее высокотемпературные парагенезисы, содержащие минералы урана и тория, связаны с кальциевыми метасоматитами, заключенными среди серпентинитов, и зонами эпидотизации в кристаллических породах; более низкотемпературные – с гидротермальными карбонатными жилами и прожилками.

Список литературы

1. Волкодав И.Г. Радиоактивные элементы в геологических образованиях Адыгеи // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2006. – №2. – С. 233-236.

2. Пеков И.В. Левицкий В.В. Кривовичев В.Г. Минералогия Белореченского месторождения (Северный Кавказ, Россия) // Минералогический альманах. – 2010. – Т.15. – Вып.2. – С. 96.

3. Попов Ю.В., Бураева Е.А., Ермолаева О.Ю., Гончарова Л.Ю., Цицуашвили Р.А. Закономерности распределения естественных радионуклидов и тяжелых металлов в природно-техногенной системе Белореченского месторождения (Большой Кавказ) // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: www.science-education.ru/116-12292 (дата обращения: 11.06.2014).

4. Попов Ю.В., Бураева Е.А., Попова Н.М., Дергачева Е.В. Оценка радиоактивности горных пород некоторых месторождений и рудопроявлений горной части Адыгеи // Современные проблемы геологии, географии и геоэкологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского. – Махачкала: изд-во АЛЕФ, 2013. – С.79-90.

5. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Основные черты тектонического строения территории полигона «Белая речка». – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2010. – 46 с.

6. Попов Ю.В., Пустовит О.Е. Минеральный состав и закономерности локализации кварц-молибденитового жильного оруденения даховского рудного узла (Северо-Западный Кавказ) // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2011. – № 5. – С. 70-73.

7. Труфанов В.Н., Попов Ю.В., Цицуашвили Р.А., Труфанов А.В., Гончаров А.Б. Родингиты Даховского кристаллического массива (Северо-западный Кавказ) // Известия Высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2011. – №.5. – С. 73-77.

8. Ферштатер Г.Б., Бородина И.С. Петрография магматических гранитоидов (на примере Урала). – М.: Наука, 1975. – 288 с.

УДК 631.459

АГРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПАХОТНЫХ ПОЧВ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Корнейко Н.И.

ФГБУ «Центр Агрохимической Службы «Белгородский», Белгород, e-mail: agrohim_31@mail.ru

На основе анализа данных сплошного агрохимического обследования выявлены закономерности содержания органического вещества, подвижных форм фосфора и калия, кислотности в разрезе административных районов Белгородской области. Рассмотрены вопросы химической мелиорации кислых почв. Установлено, что в пахотных почвах области наметились негативные тенденции снижения содержания подвижных форм фосфора и основных микроэлементов, повышения кислотности почвы. В то же время пока стабильно содержание в почве подвижных форм калия и органического вещества.

Ключевые слова: декальцирование, кислотность, мониторинг, плодородие почв, чернозем, органическое вещество почвы, подвижные формы фосфора, подвижные формы калия, микроэлементы.

AGROCHEMICAL STATE OF ARABLE SOILS OF BELGOROD REGION

Korneyko N.I.

FGBI "Agrochemical Service Centre" Belgorod", Belgorod, e-mail: agrohim_31@mail.ru

Based on the analysis of continuous data agrochemical survey revealed patterns of organic matter content, mobile forms of phosphorus and potassium, acidity in the context of the administrative districts of the Belgorod region. The problems of chemical amelioration of acid soils. Found that in the area of arable soils negative tendencies reduce the content of mobile phosphorus and essential micronutrients, increasing soil acidity. At the same time while the contents in the soil stably mobile forms of organic matter and potassium.

Keywords: decalcification, acidity, monitoring, soil fertility, chernozem, soil organic matter, mobile forms of potassium, microelements.

Еще в середине XIX века немецкий химик один из основателей агрохимической науки Юстус Либих утверждал, что причина возникновения и падения наций одна и та же: расхищение плодородия почвы обусловливает их гибель, поддержание же плодородия – их жизнь, богатство и могущество. Основную часть всех продуктов питания человечество получает за счет использования плодородия почв. Эталоном плодородия в мире считается русский чернозем, который всегда был, есть и будет основой благополучия России. Поэтому мониторинг за состоянием плодородия почв является важнейшей государственной функцией, которую осуществляет агрохимическая служба России [1, 2].

Цель данной работы – изучить современное агрохимическое состояние пахотных почв Белгородской области.

Методика проведения исследований

Территория области включает лесостепную (около 75% площади) и степную почвенные зоны. Почвенный покров пашни лесостепной зоны в основном представлен чернозёмами типичными (44,8%), выщелоченными (25,7%), серыми лесными почвами (6,2 %), а степной зоны – чернозёмами обыкновенными (13%), остаточно-карбонатными (1,1%) и солонцеватыми (3,6%). Эродированные почвы занимают 47,9% общей площади пашни, в том числе слабосмытые – 35,1%, среднесмытые – 8,2%, сильносмытые – 3,6%, развеваемые – 1,0% [1].

Контроль за плодородием почв осуществляет ФГБУ «Центр агрохимической службы «Белгородский». Всего было проведено восемь циклов обследования. Периодичность агрохимического обследования почв составляет 5 лет. При проведении обследования одна объединенная почвенная проба (состоящая из 20-40 точечных проб) отбирается из пахотного (0-25 см) слоя почвы с площади 20 га. В отобранных пробах определяется: органическое вещество по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-93); подвижные соединения фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91); pH солевой вытяжки методом ЦИНАО (ГОСТ 26483-85); гидролитическая кислотность (Нг) (ГОСТ 26212-91). В течение восьмого цикла (2005-2009 гг.) было обследовано 993110 га пашни.

Результаты и их обсуждение

В отличие от биогеоценозов с относительно замкнутым циклом биогенных элементов в агроценозах происходит разрыв этого цикла в результате отчуждения элементов питания с урожаем, смывом при эрозии и т.д. Нарушение биологического круговорота питательных элементов в земледелии приводит к уменьшению производства продукции, деградации почв, снижению устойчивости агроландшафтов [1, 2].

Важным фактором почвенного плодородия, существенно влияющим на величину урожая сельскохозяйственных культур, является кислотность почв. На кислых почвах существенно снижаются эффективность вносимых удобрений, качество растение-

водческой продукции, микробиологическая активность почвы [3].

Пахотные черноземы лесостепной зоны в процессе длительного сельскохозяйственного использования декальцируются т. е. теряют кальций. Следствием декальцирования почв являются подкисление почвенного раствора, снижение величины суммы поглощенных оснований, повышение величины гидролитической кислотности, потери органического вещества, ухудшение агрофизических параметров. Главный источник потерь кальция из почвы – вымывание его фильтрующимися водами. В регионах, где сумма годовых осадков превышает количество воды, транспирируемое растениями и испаряющееся с поверхности почвы, часть воды будет просачиваться сквозь почву, и как следствие будет вымываться кальций [3, 4].

За последние годы доля кислых почв в области увеличилась почти в два раза – с 22,9 (3 цикл) до 42 % (8 цикл). В результате этого недобор продукции растениеводства, в пересчете на зерно составляет примерно 190 тыс. т/год. В наибольшей степени процесс подкисления почв происходит в западных, в меньшей – в центральных и северных районах, входящих в лесостепную зону. В них велика доля выщелоченных и оподзоленных черноземов, темно-серых лесных почв.

Восполняются потери кальция в почве путем известкования. Наиболее высокие темпы известкования кислых почв были в 1984-1989 гг. –33 тыс. га/год. В 2005-2009 гг. в области известковалось в среднем 1,7 тыс. га в год кислых почв, а в 2013 г. объёмы известкования возросли до 43,9 тыс. га. Чтобы произвестковать все кислые почвы, потребуется примерно 2,5 млн. т. карбоната кальция. Известкованию как высокоэффективному природоохранному мероприятию альтернативы нет [4].

В степных юго-восточных районах области (Алексеевском, Валуйском, Вейделевском, Ровеньском) есть небольшая доля почв, которые имеют тенденцию к подкислению, но в основном почвенный покров представлен черноземами обыкновенными, для которых характерно перемещение карбонатов с восходящими токами влаги в пахотный слой и подщелачивание реакции среды. Из-за того, что почвы западных районов подкисляются, а восточных и юго-восточных подщелачиваются, в целом для области средневзвешенная величина $pH_{сол}$ по циклам обследования практически не изменяется.

Содержание органического вещества в почвах традиционно служит основным критерием почвенного плодородия, поскольку в его составе концентрируется около 90 % почвенного азота. По материалам почвенного обследования, проведенного В.В. Докучаевым, в ЦЧО преобладали почвы с содержанием органического вещества от 7 до 10 %. В настоящее время такие почвы сохранились только в заповедниках. В заповеднике «Белогорье» на участке «Ямская степь» чернозем типичный мощный тучный в слое 10-20 см содержит 10,1 %, а на глубине 55-65 см – 4,7 % органического вещества [3].

Главными причинами, вызывающими отрицательный баланс органического вещества в почвах, можно назвать усиленную минерализацию органических компонентов почвы вследствие интенсивной обработки и применения минеральных удобрений; недостаточное поступление в обрабатываемые почвы корневых и пожнивных остатков, а также органических удобрений; потерю гумуса в результате развития эрозионных процессов. Однако содержание органического вещества наиболее интенсивно снижается в первые 10-15 лет после распашки из-за быстрого разложения лабильных форм органического вещества, в дальнейшем этот процесс замедляется вследствие приближения к новому уровню равновесия.

Определение содержания органического вещества в программу агрохимического обследования пахотных почв области было включено в четвертом цикле (1984-1989 гг.). За последние четыре цикла обследования (1984-2009 гг.) существенного изменения средневзвешенной величины содержания органического вещества в почвах не установлено. Данный показатель находится в пределах 4,9-5,0 % [5]. В настоящее время 75 % пахотных почв области относится к категории среднеобеспеченных (4-6 %) по содержанию органического вещества. Наиболее высокое содержание органического вещества (5,6-5,8 %) отмечено в пахотном слое почв Красненского, Прохоровского и Губкинского районов. Наиболее низкие значения этого показателя (3,8-4,3 %) наблюдаются в пахотных почвах западных районов: Грайворонском и Борисовском (табл.).

Как показывают многочисленные исследования для поддержания бездефицитного баланса органического вещества на черноземах необходимо вносить в зернопропашных севооборотах 6-10 т подстилочного навоза на гектар пашни [1, 3, 5].

Таблица

Агрохимическая характеристика пахотных почв Белгородской области
(по данным восьмого цикла обследования 2005-2009 гг.)

Район	Обследованная площадь, га	Органическое вещество, %	Подвижный фосфор, мг/кг	Подвижный калий, мг/кг	$H_г$, ммоль/100г почвы	$pH_{сол}$, ед. pH	Доля кислых почв, %
Алексеевский	46241	4,9	125	138	2,03	6,3	19,1
Белгородский	41862	4,8	105	120	3,22	5,7	48,0
Борисовский	33625	4,3	111	126	3,74	5,4	68,4
Валуйский	60099	4,7	117	116	2,36	6,3	14,2
Вейделевский	79216	5,2	83	136	1,74	6,3	6,7
Волоконовский	55511	5,2	124	137	2,45	6,1	21,3
Грайворонский	30576	3,8	109	122	3,92	5,3	74,2
Губкинский	58694	5,8	119	121	4,12	5,5	64,1
Ивнянский	22710	5,0	145	108	4,36	5,3	75,4
Корочанский	59938	5,0	116	127	3,78	5,6	61,9
Красненский	13997	5,6	115	134	2,72	6,0	33,3
Красногвардейский	53544	5,2	122	134	2,35	6,1	27,0
Краснояружский	24796	4,5	148	122	3,93	5,5	65,4
Новооскольский	60160	4,9	123	128	2,71	6,0	32,3
Прохоровский	36760	5,7	115	145	4,16	5,5	62,8
Ракитянский	47750	4,8	136	107	3,60	5,6	58,3
Ровеньский	66784	5,0	98	119	1,02	6,7	1,9
Старооскольский	44554	5,0	100	123	2,84	5,8	42,9
Чернянский	38254	5,0	142	142	3,45	5,6	63,8
Шебекинский	83209	4,8	120	130	3,38	5,6	53,2
Яковлевский	34830	5,0	101	120	4,90	5,2	84,7
В целом по области	993110	5,0	116	127	3,01	5,9	42,0

Максимальный уровень использования органических удобрений был зафиксирован в 1984-1989 гг., когда в среднем за год вносилось 5,4 т/га органических удобрений (общий объем 8,5 млн. т/год), что приближалось к научно-обоснованным нормам. Минимальный уровень использования органики наблюдался в 2000-2004 гг. – 1,3 т/га в год (общий объем 1,5 млн. т/год). В 2005-2009 гг. органических удобрений было внесено в среднем 1,4 т/га. В связи с интенсивным развитием животноводства наметилась устойчивая тенденция увеличения их использования, например, в 2012 г. было внесено органических удобрений 4,5 т/га.

В зернотравяных севооборотах, которые должны размещаться на эродированных почвах, положительный баланс органического вещества и азота достигается без использования органических удобрений. Доля многолетних трав в структуре посевных площадей области в среднем должна быть не менее 15 %, а в 2009 г. она составила около 6 %.

Одним из важнейших элементов питания растений является фосфор. Ему принадлежит исключительная роль в энергетике живой клетки благодаря образованию фосфорорганических соединений с большими запасами свободной энергии, которые необходимы для протекания процессов как поглощения элементов питания, так и синтеза и обмена веществ в растениях. Обеспеченность почв подвижным фосфором принято считать одним из основных признаков её окультуренности [1, 6].

По данным первого цикла агрохимического обследования (1964-1970 гг.) важным фактором, ограничивающим продуктивность сельскохозяйственных культур, являлось низкое содержание подвижных форм фосфора в почвах. Средневзвешенное значение данного показателя составляло 55 мг/кг. В эти годы баланс фосфора в земледелии

был отрицательным. На протяжении 1971-1999 гг. баланс этого элемента в целом был положительным. Практически в эти годы фосфорные удобрений на большинстве площадей вносились «в запас». В связи с этим в процессе сельскохозяйственного использования, содержание подвижного фосфора в почве систематически увеличивалось и в 1995-1999 гг. (6 цикл) достигло практически оптимальной величины 131 мг/кг.

На протяжении 2000-2009 гг. (7 и 8 циклы) средневзвешенная величина содержания подвижного фосфора в почвах области снизилась на 15 мг/кг (11,5%) и составила 116 мг/кг. Причина этого в отрицательном балансе фосфора в земледелии области. Если в 1984-1994 гг. поступление фосфора с удобрениями было практически в два раза больше его выноса с урожаем и потерь в результате эрозии, то в 2000-2009 гг. фосфора поступало в два раза меньше, чем отчуждалось из агроландшафтов.

По данным восьмого цикла агрохимического обследования 41,5% пахотных почв области относится к категории среднеобеспеченных (51-100 мг/кг), а 30,4% почв – к категории с повышенным (101-150 мг/кг) содержанием подвижного фосфора. Наиболее высокое средневзвешенное содержание подвижного фосфора 145-148 мг/кг характерно для почв Ивнянского и Краснояружского районов, а наиболее низкое – 83-92 мг/кг для почв Вейделевского и Прохоровского районов (табл.).

Калий относится к числу важнейших элементов в питании растений, и его роль более отчетливо проявляется на фоне высокого использования фосфора и азота. Почвы Белгородской области обладают значительными запасами валового калия. В типичном черноземе его содержится около 2%, что почти в десять раз больше, чем фосфора. Однако основная часть почвенного калия представлена малорастворимыми силикатными минералами и становится доступной для растений лишь в процессе их выветривания.

В 1964-1975 гг. (1 и 2 циклы) средневзвешенное содержание подвижного калия в почве составляло 105 и 97 мг/кг. В 1976-1983 гг. величина данного параметра увеличилась до 120 мг/кг. В течение 1984-2009 гг. средневзвешенное содержание подвижного калия было относительно стабильным и находилось на оптимальном для большинства сельскохозяйственных растений уровне 121-129 мг/кг, несмотря на резко отрицательный баланс калия, который наблюдается на протяжении последних лет. Об отсутствии тесной связи доз вносимых калийных удобрений с содержанием подвижных форм калия в почве свидетельствуют результаты агрохимического обследования во многих Центрально-Черноземных областях.

По данным восьмого цикла агрохимического обследования 39,0% пахотных почв относится к категории с повышенным содержанием (81-120 мг/кг), а 36,1% почв – к категории с высоким (121-180 мг/кг) содержанием обменного калия. Наиболее хорошо обеспечены подвижным калием (138-145 мг/кг) почвы Алексеевского, Чернянского, Прохоровского районов, в меньшей степени (107-108 мг/кг) почвы Ракитянского и Ивнянского районов.

Как негативный фактор современного агроэкологического состояния почв следует отметить их очень низкую обеспеченность подвижной серой и важнейшими микроэлементами. Низкое содержание подвижных форм серы характерно для 97,3% обследованных почв, марганца – для 63,4%, цинка – для 99,8%, кобальта – для 96,9%, меди – для 99,0%. В результате недобор продукции по самым скромным оценкам составляет не менее 200 тыс. т зерна. Дефицит микроэлементов легко устраним путем внесения микроудобрений, однако этот очень эффективный с экономической точки зрения прием используется недостаточно. Довольно много микроэлементов поступает в почву с органическими удобрениями, в частности со свиноводческими стоками [7, 8, 9, 10, 11].

Содержание в пахотных почвах области токсичных элементов первого класса опасности (кадмий, свинец, ртуть, мышьяк) существенно ниже установленных значений предельно допустимых (ПДК) или ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) и не представляет опасности для получения безопасной растениеводческой продукции [1, 8, 12, 13].

Заключение

Результаты восьмого цикла агрохимического обследования показывают, что наметились негативные тенденции снижения содержания подвижных форм фосфора и основных микроэлементов, повышения кислотности почвы. В то же время пока стабильно содержание в почве подвижных форм калия и органического вещества.

Список литературы

1. Лукин С.В. Агроэкологическое состояние почв Белгородской области. – Белгород: КОНСТАНТА, 2008. – 176 с.

2. Четверикова Н.С. Динамика плодородия пахотных черноземов лесостепной зоны ЦЧО // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №2. – С. 18-21.

3. Лукин С.В. Динамика основных агрохимических показателей плодородия почв Центрально-Чернозёмных областей России // Агрохимия. – 2011. – №6. – С. 11-18.

4. Корнейко Н.И., Поддубный А.С. Программа известкования кислых почв Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №12. – С. 17-19.

5. Лукин С.В. Содержание органического вещества в пахотных почвах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №4. – С. 44-45.

6. Лукин С.В., Авраменко П.М. Закономерности изменения содержания подвижного фосфора и обменного калия в почвах Белгородской области // Агрохимия. – 2007. – №6. – С. 22-26.

7. Лукин С.В., Авраменко П.М., Меленцова С.В. Динамика содержания подвижных форм цинка и марганца в пахотных почвах Белгородской области // Агрохимия. – 2006. – №7. – С. 5-8.

8. Лукин С.В. Мониторинг содержания микроэлементов Zn, Cu, Mo, Co, Pb, Cd, As, Hg в пахотных чернозёмах юго-запада Центрально-Чернозёмной зоны // Агрохимия. – 2012. – №11. – С. 52-59.

9. Хижняк Р.М. Молибден в пахотных черноземах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №8. – С. 36-37.

10. Хижняк Р.М. Кобальт в черноземах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №4. – С. 7-8.

11. Хижняк Р.М. Цинк в черноземах Белгородской области // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – №4. – С. 29-32.

12. Четверикова Н.С., Марциневская Л.В. Кадмий в агроландшафтах лесостепной зоны ЦЧО // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №7. – С. 69-70.

13. Четверикова Н.С., Марциневская Л.В. Свинец в агроландшафтах лесостепной зоны ЦЧО // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №10-2. – С. 303-306.

УДК 502.5(470.4):631.452

АГРОЛАНДШАФТЫ ПОВОЛЖЬЯ И МЕРЫ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ИХ ПЛОДОРОДИЯ

Чурсин А.И., Маньшина Н.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, e-mail: ktkbr1322@yandex.ru

Проведен анализ агроландшафтов Поволжья и предложены меры по восстановлению их плодородия. Так же был рассмотрен почвенный покров, на основе чего выделены основные генетические типы, определяющие структуру почвы. Преобладающими агроландшафтами Поволжья являются плакорно-равнинный и склоново-ложбинный. Размещение экологических рубежей из лесных полос и простейших гидротехнических устройств оказывают положительное влияние на урожайность культур.

Ключевые слова: агроландшафт Поволжья, плодородие, структура почвы, урожайность.

AGROLANDSCAPES POVOLZHYA AND REMEDIATION OF SOIL FERTILITY

Chursin A.I., Manshina N.A.

VPO «Penza State University of Architecture and Construction», Penza, e-mail: ktkbr1322@yandex.ru

The analysis of agricultural landscapes of the Volga and proposed measures to restore their fertility. Was also considered a soil cover on the basis of which highlighted the main genetic types that define the structure of the soil. Predominant agricultural landscapes of the Volga region are upland-lowland and slope-troughs . Placing environmental boundaries of forest belts and simple hydraulic devices have a positive impact on crop yields .

Keywords: agrolandscape Volga, fertility, soil structure, productivity.

Поволжье (здесь и далее следует иметь в виду пять областей: Ульяновскую, Самарскую, Пензенскую, Саратовскую и Волгоградскую) – территория, примыкающая к среднему и нижнему течению Волги или близко от нее расположенная и экономически тяготеющая к ней. В природном отношении иногда к Поволжью относят также местности, находящиеся в верхнем течении Волги (от ее истоков до устья Оки).

Общая площадь Поволжья – 536 тыс. кв.км., население составляет около 16 млн. чел., причем почти 60% населения и 37,7% территории приходится на Среднюю Волгу (Татария, Ульяновская, Самарская и Пензенская области).

Природа Поволжья представляет различные биомы: смешанные леса, северную и южную лесостепь, луговую, северную, типичную и сухую степь, полупустыню и северную пустыню. Волго-Ахтубинская пойма, дельта Волги включают интразональные луговые и лесолуговые комплексы среди полупустынь и пустынь. Только в пределах Нижней Волги выделяются 104 типа автоморфных и гидроморфных экосистем, расположенных в различных геоморфоструктурных обстановках – на эрозионно-денудационных возвышенностях, волжских террасах, аккумулятивных равнинах (Макаров, 1987).[1]

Основные генетические типы, определяющие структуру почвенного покрова Поволжья: Подзолистые (собственно подзолы и подзолы болотные); Дерново-подзолистые; Серые лесные; Серые лесостепные (серые и темносерые); Черноземы (все их подтипы); Каштановые (темнокаштановые, каштановые, светлокаштановые); Полупустынные бурые почвы; Аллювиальные, солонцы, солончаки и т.д.; Редко встречаются перегнойно-карбонатные и коричневые лесные почвы.

Реки Поволжья в основном входят в состав двух речных систем – Волги и Дона. Все реки как Восточно-Европейской равнины в целом, так и Поволжья относятся к одному климатическому типу – преимущественно снегового питания с весенним половодьем. Основной водораздел между реками северной и южной покатости в пределах Поволжья проходит по Валдайской возвышенности и Северным Увалам. Реки северной покатости по своему режиму существенно отличаются от рек южной покатости. Первые располагаются в области положительного баланса влаги, где осадки преобладают над испаряемостью, а так как фактическое испарение с земной поверхности меньше величины испаряемости, то сток рек на север Восточно-Европейской равнины большой. Отличающиеся большим стоком реки северной покатости многоводны.

Река Волга служит главной районоформирующей осью Поволжья, придающей ему

своеобразную, вытянутую почти в 1,5 тыс. км конфигурацию. Поволжье имеет выгодное экономико-географическое положение, в первую очередь – транспортно-географическое, так как занимает оживленный перекресток Волги и разветвленной сети, железных дорог между развитым Европейским Центром и Северным Кавказом с одной стороны, Уралом, Сибирью и Казахстаном – с другой. Волго-Камский водный путь имеет выход в Каспийское, Азовское, Черное, Балтийское и Белое море (рис. 1.)

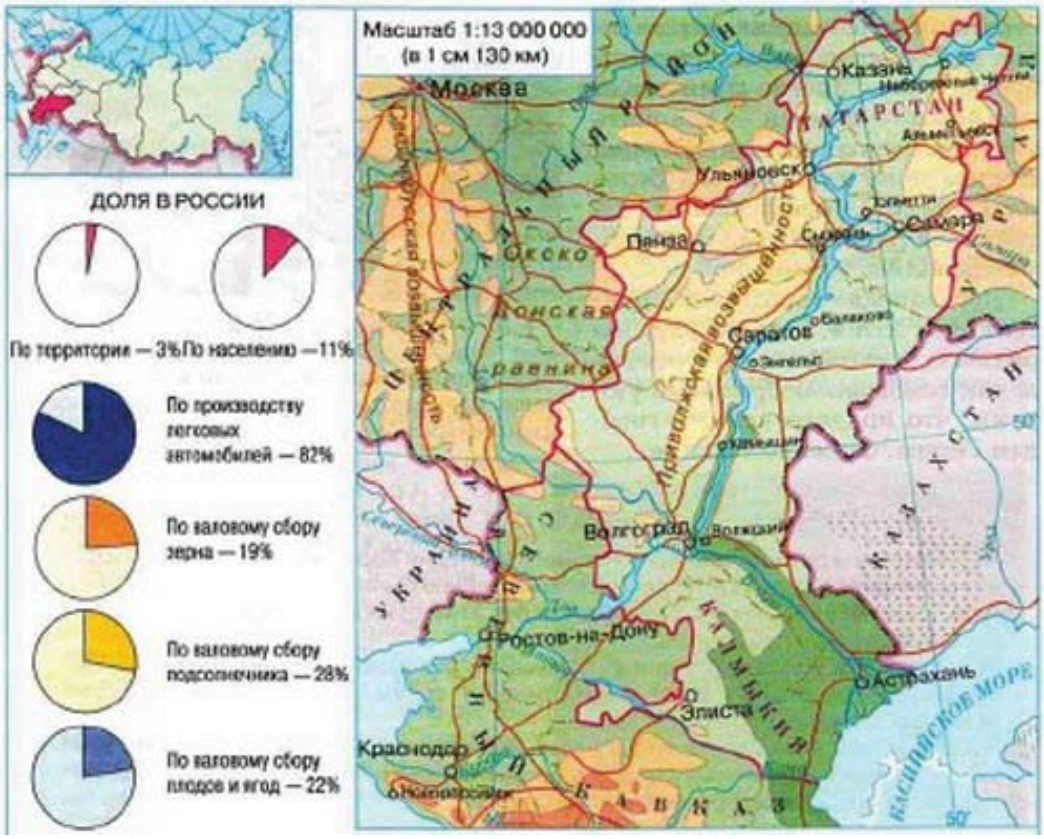


Рис. 1. Доля Поволжья от территории России

В Поволжье, особенно в его заволжской части, случаются частые засухи, губительные для сельского хозяйства. Волга служит и местным климатическим рубежом. Так, на правобережной по отношению к Волге территории зима умеренно холодная и относительно многоснежная. За Волгой, в левобережной части она холодная и малоснежная [3].

Земельные ресурсы – главное богатство не только Поволжья, но и Российской Федерации.

Поволжье занимает земельную территорию около 29 млн. га. Более 50 % общей площади земельного фонда составляют черноземные почвы. Свыше 53 % общей площади пашни в различной степени подвержены разрушению водной эрозией. По подсчетам специалистов каждые 10 лет площадь эродированных черноземов в зоне увеличивается на 7-8 %. Засуха и эрозия часто проявляются на одной и той же территории и усиливают действия друг друга. Особенно неблагоприятные условия складываются на склоновых землях, которых в Поволжье на черноземных почвах более 65 %.

Поскольку защита почв от эрозии и повышение плодородия склоновых почв является частью общей экологической проблемы, которая в последнее время особенно обострилась, возник ряд новых вопросов, требующих скорейшего научного и практического решения [2].

Поволжье является крупным регионом орошаемого земледелия. Площадь орошаемых земель составляет около трети всего ирригационного фонда России. Основная часть орошаемых земель занята кормовыми и зерновыми культурами; на картофель, овощные и бахчевые культуры приходится немного таких земель.

Поволжье имеет исключительно выгодное экономико-географическое положение, которое в первую очередь определяется наличием и удобным расположением многочисленных транспортных путей. Природные условия Поволжья определяются не только географическим положением района, но и самой Волгой. По совокупности природных факторов Поволжье относится к числу самых благоприятных для комплексного развития районов России.

В Поволжском регионе размещены агроландшафты четырех природных сельскохозяйственных зон с различными почвенно-климатическими условиями, растительностью, рельефом и степенью эрозионной опасности. В регионах России известны печальные последствия проявления пыльных бурь, увеличения смытых земель, заиления и разрушения прудов и водоемов. [5]

По особенностям рельефа, категорий земель и степени проявления эрозии почв в Поволжье выделяются следующие типы агроландшафтов: плакорно-равнинный полевой (плато, приводораздельные склоны крутизной до 1^0); склоново-ложбинный почвозащитный (пологие склоны крутизной $1\text{-}3^0$ с ложбинами, без оврагов); склоново-овражный буферно-полосный (водосборы больших склоновых оврагов, склоны $3\text{-}5^0$), балочно-овражный контурно-мелиоративный (балки с береговыми оврагами, склоны $5\text{-}8^0$), крутосклоновый лесолуговой (склоны больше 8^0, густая сеть оврагов и промоин), пойменно-водоохранный (долины рек, лиманы и суходолы), противодефляционный (супесчаные и песчаные почвы, ветроударные склоны), мелиоративно-ирригационный (орошаемые земли) и гидрографическая сеть. [6]

Преобладающими агроландшафтами Поволжья являются плакорно-равнинный и склоново-ложбинный, которые занимают, соответственно, 48,2 и 41,0% площади пашни. Экологические условия и биоклиматический потенциал по типам агроландшафтов существенно различаются (от 50 до 110 баллов). Для них обоснованы и апробированы научные принципы дифференциации и адаптивного конструирования.

Ложбинность водосбора и глубина ложбин приводят к неоднородности снегоотложений. В ложбинах, по сравнению с водораздельной частью, в лесных полосах непродуваемой конструкции и в шлейфах перед ними снега накапливается в 2-2,5 раза больше, чем на поле (84 – в лесной полосе и 35 см на поле). [8]

Лесные полосы в сочетании с гидротехническими устройствами на поле способствуют более интенсивному поглощению снеговой воды, регулируют скорость ее движения по склону и тем самым увеличивает запасы влаги в почве в 1,5 м слое почвы на 21-36 мм. При облесенности водосбора 4,4% лесные полосы уменьшили сток воды на 12%, а на варианте с валами-террасами в 2,3 раза. При этом смыв почвы с террасированного поля сокращается в 2,0-2,6 раза.

В склоново-ложбинном типе агроландшафта отмечается пестрота в увлажнении почвенных горизонтов по элементам рельефа. В ранневесенний период в 1.5 м слоях почвы влаги накапливается больше в ложбине, как на поле, так и в лесной полосе, а в 0,5 и 1,0 м слое – существенно больше в лесной полосе и меньше на водоразделе поля. Весной в лесной полосе увлажнение водораздела и ложбины отличаются несущественно. За период вегетации больший расход влаги отмечается на водоразделе поля и лесной полосы и меньше в ложбине поля. [4]

Размещение экологических рубежей из лесных полос и простейших гидротехнических устройств в агроландшафтах оказывает положительное влияние на урожайность зерновых культур[7].

Поволжье, является крупным производителем растениеводческой продукции. В интенсивное сельскохозяйственное использование вовлечены склоновые земли. По некоторым подсчетам до 60% пахотных земель региона расположено на склонах крутизной превышающей 10.

В результате действия эрозионных процессов сильно падает плодородие почв, от которого напрямую зависит урожайность сельскохозяйственных культур. По данным Г. П. Сурмача, на слабосмытых почвах по сравнению с несмытыми урожай сельскохозяйственных культур снижается в среднем на 10-15%, на среднесмытых – от 10 до 40%, на сильносмытых – от 40 до 60% и на весьма сильносмытых от 60 до 80% [9]. Поэтому для ведения устойчивого сельскохозяйственного производства и успешной защиты от эрозии склоновых пахотных земель необходимо их агролесомелиоративное адаптивно-ландшафтное обустройство, ландшафтно-экологическое земледелие. Эрозионно-опасные ложбины необходимо залужать, а так же в комплексе проводить противоэрозионные мероприятия.

Устройство устойчивых агроландшафтов обеспечит стабильность агроэкоси-

стем, постоянное повышение продуктивности земледелия, равновесие в природной среде.

Список литературы

1. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. – М.: Сельхозгиз, 1953.–123 с.

2. Заславский М.Н., Каштанов А.Н. Почвоводоохранное земледелие. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 462 с.

3. Кабанов П.Г. Весенний сток и пути его уменьшения // Погода и засуха в Поволжье. – Саратов, 1972. – С. 247–270.

4. Кочкарь М.М., Исковских А.П. Агролесомелиорация пахотных склонов поволжья на адаптивно-ландшафтной основе.

5. Макаров В.З., Пролеткин И.В., Чумаченко А.Н. Экотонные ландшафты Поволжья требуют защиты.

6. Каштанов А.Н., Щербаков А.П., Черкасов Г.П. Методическое пособие и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия. – Курск; Тверь: Чудо, 2001. – 260 с.

7. Чурсин А.И., Агроландшафтное проектирование с элементами исследования: учеб. пособие. – Пенза: ПГУАС, 2013 – 148 с.

8. Шабаев А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2003. – 320 с.

9. Шабаев А.И., Жолинский Н.М., Цветков М.С. Почвозащитные мероприятия и ресурсосбережение в адаптивно-ландшафтном земледелии Поволжья.

УДК 546.87321:548.734

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛОЖНЫХ МАНГАНИТОВ

Матаев М.М., Нукетаева Д.Ж., Абдраймова М.Р., Нурбекова М.А., Турсинова Ж.И.

Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, e-mail: abdraimova87@mail.ru

Методом высокотемпературной твердофазной реакции синтезированы сложные оксидные фазы составов $Bi_2CaMn_4O_{10}$, $Bi_2SrMn_4O_{10}$, $Bi_2BaMn_4O_{10}$. Рентгенофазовым анализом впервые исследованы структура манганитов, определены типы кристаллических решеток, параметры элементарных ячеек, рентгенографические и пикнометрические плотности: $Bi_2CaMn_4O_{10}$ – a=5,68, c=23,2Å, $V_{эл.яч.}$=748,2 Å^3, Z=2, $\rho_{рент.}$=4,52, $\rho_{пикн.}$=4,55г/см^3, $Bi_2SrMn_4O_{10}$ – a=7,56, в=8,56, c=5,72 Å, $V_{эл.яч.}$ = 370,2 Å^3, Z=2, $\rho_{рент.}$ = 7,93, $\rho_{пикн.}$=7,98 г/см^3, $Bi_2BaMn_4O_{10}$ –a=5,68 , c=23,5 Å, $V_{эл.яч.}$=757,8 Å^3, Z=4, $\rho_{рент.}$=7,16, $\rho_{пикн.}$=7,20г/см^3. Показан взаймосвяз параметров кристаллической решетки манганитов с электронной конфигурацией Mn^{3+} иона. Изучены элетрофизические свойства манганитов при комнатной температуре.

Ключевые слова: манганиты, рентгенофазовый анализ, кристаллическая решетка, плотность.

RADIOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF COMPLEX MANGANATES

Mataev M.M., Nuketaeva D.Zh., Abdraymova M.R., Nurbekova M.A., Tursinova J.I.

Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, e-mail: abdraimova87@mail.ru

By high-temperature solid-state reaction synthesized complex oxide phase compositions $Bi_2CaMn_4O_{10}$, $Bi_2SrMn_4O_{10}$, $Bi_2VaMn_4O_{10}$. X-ray diffraction for the first time to study the structure of manganites, identified types of crystal lattices, unit cell parameters, and radiographic density pycnometry: $Bi_2CaMn_4O_{10}$ - a = 5.68, with = 23,2Å, $V_{el.yach.}$ = 748,2 Å3, Z = 2, $\rho_{rent.}$ = 4.52, $\rho_{pikn.}$ = 4,55g / cm3, $Bi_2SrMn_4O_{10}$ – a = 7.56, a = 8.56, a = 5,72 Å, $V_{el.yach.}$ = 370,2 Å3, Z = 2, $\rho_{rent.}$ = 7.93, $\rho_{pikn.}$ = 7.98 g / cm 3, s = 5.68 $Bi_2VaMn_4O_{10}$ with = 23,5 Å, $V_{el.yach.}$ = 757,8 Å3, Z = 4, $\rho_{rent.}$ = 7, 16, $\rho_{pikn.}$ = 7,20g / cm3. Vzaymosvyaz shows the lattice parameters of the manganites with electron configuration mn 3 + ion. Eletrofizicheskie studied properties of the manganites at room temperature.

Keywords: manganites, x-ray phase analysis, the lattice density.

В современной электронике используется полупроводниковые материалы, функционирование которых обеспечивается зарядом электрона. Возрастающие требования к характеристикам приборов электроники ставят задачу поиска и внедрения в практику альтернативных материалов, работающих на неклассических принципах. Основой электроники будущего могут стать приборы спинтроника, в работе которых помимо заряда электрона участвует его спин [1].

Перовскитоподобные манганиты представляют интерес для ряда практических применений таких, например, как катализаторы, катоды топливных элементов, датчики магнитного поля. Необычное сочетание свойств в этих соединениях возникает при гетеровалентном допировании, которое приводит к стабилизации катионов марганца в смешанном зарядовом состоянии и значительному изменению свойств, в первую очередь, параметров электронного транспорта. Так, при замещении кальция трехзарядными катионами R^{3+} электропроводность $Ca_{1-x}R_xMnO_3$ возрастает на 1-2 порядка. При этом одновременно достигаются довольно высокие значения отрицательной термоЭДС. Дополнительное влияние на соотношение зарядовых форм марганца оказывают процессы диспропорционирования, интенсифицирующиеся при повышении температуры [1-7].

Кроме того, нагревание, как в процессе синтеза, так и при последующих термообработках, неизбежно приводит к частичной потере кислорода, образованию вакансий в кислородной подрешетке и увеличению содержания ионов марганца с пониженным зарядом [8]. Таким образом, кислородные вакансии играют существенную роль в зарядовом равновесии и формировании комплекса свойств манганитов. В [9] было проведено исследование структурных, магнитных и электрических свойств анион – дефицитных составов $La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_{3-\delta}$ (**LSM**). Было установлено, что в концентрационном интервале $0.075 \le \delta \le 0.1$ происходит переход от ромбоэдрической (пр. гр. $R\bar{3}c$, Z = 2) к орбитально упорядоченной O'-ромбической (пр. гр. *Pnma,* Z=4) структуре, что достаточно странно, так как наличие вакансий кислорода должно нарушать симметрию в расположении d-орбиталей ионов марганца и препятствовать установлению орбитального упорядочения. Следует заметить, что области гомогенности по кислороду в манганитах являются довольно

узкими, и зачастую авторы ограничиваются лишь описанием условий синтеза, либо измерениями конкретного содержания кислорода в исследуемых образцах, что затрудняет анализ зависимостей свойств от степени дефектности[10]. В данной работе изучены условия получения и рентгенографические характеристики новых классов сложных смешанных манганитов висмута, в которых Bi^{+3} замещается на двухвалентные ионы .

Экспериментальная часть

Новые поликристаллические сложные манганиты висмута синтезировали по керамической технологии. В качестве исходных компонентов использовали оксид висмута (III) марки («х.ч»), карбонат кальция, стронция и бария («ос.ч.»), оксид марганца (III) марки («х.ч»). Твердофазный синтез проводили на основании термических данных исходных компонентов и учитывали условия Таммана для керамических реакций [11,12]. Предварительно отоженные в муфельной печи при температуре 400ºС в течение одного часа стехиометрический рассчитанные смеси исходных компонентов тщательно перемешали и перетирали в агатовый ступке, помещали в алундовые тигли и отжигали в силитовой печи. Отжиг проводили в два этапа. Первый этап – 600ºС в течение 48 часов, второй этап – 800ºС в течение 20 часов [13,14].

Образование новых фаз контролировали методом рентгенофазового анализа, который проводили на рентгеновском дифрактометре X'Pert MPD PRO (PANalytical). Условия съемки: CuK_a – излучение, Ni – фильтр, U=30 кВ, I=10 мА, скорость вращения 1000 имп / с, постоянная времени τ=5 с, 2θ= 10° – 90°. Дифракционные максимумы оценивались по сто бальной шкале. Рентгенограммы синтезированных поликристаллических порошков индицировали методом гомологии (гомолог – искаженный структурный тип перовскита). Пикнометрическую плотность манганитов определяли по методике[15]. Индиферентной жидкостью служил толуол. Плотность каждого манганита измеряли 4 – 5 раз и данные усредняли. В таблице приведены результаты индицирования рентгенограмм манганитов.

Таблица1

Индицирование рентгенограмм синтезированных фаз

I/I_0	$d_{эксп.}$, Å	$10^4/d^2_{эксп}$	hkl	$10^4/d^2_{теор}$
$Bi_2CaMn_4O_{10}$				
46	5,808	296,5	004	297,5
13	5,077	387,9	102	383,9
8	4,552	483,4	103	476,8
10	4,037	614,4	110	619,0
15	3,869	668,0	006	669,0
16	3,790	696,2	112	693,0
31	3,553	792,3	113	786,0
33	3,187	985,8	106	978,0
100	3,050	1075	115	1083
25	2,888	1190	008	1190
13	2,839	1241	200	1238
16	2,753	1319	202	1312
46	2,667	1406	203	1405
23	2,575	1508	009	1506
21	2,420	1708	213	1715
20	2,356	1802	118	1809
20	2,292	1904	206	1907
51	2,233	2006	215	2012
21	2,034	2421	208	2428
38	1,937	2669	001	2678
25	1,8991	2771	224	2773
16	1,846	2934	225	2940

I/I_0	$d_{эксп.}$, Å	$10^4/d^2_{эксп}$	hkl	$10^4/d^2_{теор}$
33	1,795	3104	310	3096
11	1,755	3243	305	3250
11	1,712	3385	314	3393
26	1,703	3447	306	3455
30	1,675	3566	315	3560
$Bi_2SrMn_4O_{10}$				
28	4,004	623,8	002	632,0
15	3,718	723,4	110	723,0
18	3,371	880,0	111	881,0
21	3,186	985,2	102	943,0
35	3,118	1029	012	1026
100	2,812	1265	200	1280
48	2,722	1350	112	1355
25	2,643	1432	201	1438
8	2,490	1613	020	1612
10	2,429	1695	210	1685
8	2,327	1827	013	1825
25	2,292	1904	202	1912
15	2,222	2085	121	2090
11	2,134	2146	113	2145
11	2,080	2311	212	2315
30	1,989	2528	004	2528
$Bi_2BaMn_4O_{10}$				
46	5,869	290,3	004	290,0
26	3,782	699,1	112	692,0
20	3,625	760,9	105	762,5
16	3,576	781,9	113	782,0
46	3,302	917,0	114	909,0
93	3,062	1066	115	1072
100	2,940	1157	008	1160
63	2,853	1228	200	1238
23	2,754	1318	202	1311
30	2,565	1520	204	1528
33	2,429	1695	205	1691
30	2,411	1719	213	1711
20	2,338	1829	214	1838
26	2,296	1897	206	1891
50	2,233	2006	215	1998
26	2,128	2210	216	2201
20	2,045	2390	208	2398
26	1,961	2600	0012	2610
40	1,943	2648	223	2639
30	1,898	2775	224	2766
30	1,851	2920	225	2929
50	1,798	3093	310	3095
20	1,721	3375	314	3385
26	1,680	3543	0014	3552
16	1,635	3740	316	3748
56	1,583	3990	317	3983
26	1,561	4105	322	4097

На основании индицирования рентгенограмм синтезированных соединении установлено, что манганиты кальция и бария кристаллизуются в тетрагональной сингонии, манганит стронция в ромбической решетке.

Таблица2

Кристаллохимические характеристики манганитов

Соединение	Тип сингонии	a, Å	b, Å	c, Å	$V_{элем.яч..}$, Å^3	Z	$\rho_{рентг}$	$\rho_{пикн}$
							г/см^3	
$Bi_2CaMn_4O_{10}$	Тетрагон	5,68		23,2	748,2	2	4,52	4,55
$Bi_2BaMn_4O_{10}$	Тетрагон	5,68		23,5	757,8	4	7,16	7,20
$Bi_2SrMn_4O_{10}$	Ромб	7,56	8,56	5,72	370,2	2	7,93	7,98

Корректность результатов индицирования манганитов подтверждаются хорошим соответствием экспериментальных и расчетных значений обратных величин квадратов межплоскостных расстоянии (10^4 / d^2), удовлетворительной согласованностью величин рентгеновской и пикнометрической плотностей.

Заключение

Конфигурация $3d^4$ электронов иона Mn^{3+} в октаэдросимметрическом поле O^{2-} находятся $d\varepsilon^3$ и d_γ^1, т.е. характеризуются $d_{x^2-y^2}$ или d_z^2 функциями. Если $d_{x^2-y^2}$ состояние не заполнены, то катион по оси *z* сильно экранируется, это приведет к кулоновским взаимодействиям с лигандами по оси *x, y*, из – за этого октаэдр MnO_6 вытягиваются по оси *z*, тогда параметры будут *c>a* отношениях.

Если $d_{x^2-y^2}$ состояние заполнены тогда октаэдр MnO_6 по оси *c* уменьшается, зависимость *c<a* состояний, как в случае фазы со стронцием.

Исследование электрофизических свойств спрессованных при давлении 15кг/см^2 таблеток манганитов при комнатной температуре, показали следующие результаты диэлектрической проницаемости (ε) и сопротивления (R). Для фазы $Bi_2CaMn_4O_{10}$ ε=165,9; R=69 Ком и $Bi_2SrMn_4O_{10}$ ε=78,5; R=3,4 Мом. По – видимому высокие значения (ε), можно объяснить влиянием Bi^{+3} ионов на локальную поляризацию ионов Mn^{3+}. Вследствие этого они должны иметь высокий коэффициент преломления и в оптической среде высокую электростабильность.

Список литературы

1. Иванов В.А., Аминов Т.Г., Новогорцев В.М., Калинников В.Т. Спинтроника и спинтронные материалы // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2004. – № 11. – С. 2255-2303.

2. Wu M.D., Xu L.N, Weng D. The NO selective redaction on the $La_{1-x}Sr_xMnO$ catalysts // Catalysis Today. – 2004. – №90 (3-4). – P 207-213.

3. Leskova J.V., Nikiforov A.E., Gonchar L.E., Popov S.E., Mozhegorov A.A. Hyperfine interactions in half-doped and 2/3-doped charge-ordering manganites // Solid State Phenomena – 2009. – Vol. 152-153. – PP. 112-115.

4. Moskvin A.S. One-center charge transfer transitions in manganites // Phys. Rev. B. – 2002. – V.65. – P. 205113 (9 pages).

5. Nucara A., Miletto Granazio F., Radovic M., Vitucci F.M, Maselli P. « Optical investigation of $LaMnO_3$ thin films: a stady of the 2-eV band» // Eur.Phys.J.B. – 2011. – Vol 79. – P. 435-411.

6. Valencia Z. Konstantinovic D. Schmitz A. Gaupp L.I. Balcells, and B. of interest for spintronic applications // Phys. Rev. B. – 2011. – V. 84. – P. 024413.

7. Yang F., Mechin L., Routoure Jean-Marc, Guillet B., Radoslav A. Low-noise La0 7Sr03MnO3 thermometers for uncooled bolometric applications // J. of Applied physics. – 2006. – Vol. 99. – P. 024903.

8. Mozzati M.C., Malavasi L., Azzoni C.B., Flor G. Magnenic properties of nanostructured sodiudoped lanthanum manganites // J. Mang. And Magn. Mater. – 2004. – P. 1579-1580.

9. Abdelmoula N., Guidara K., Cheikh-Rouhou A., Dhahri E., and. Joubert J.C. Effects of the oxygen nonstoichiometry on the physical properties of La0.7Sr0.7MnO3-δ manganites (0≤δ≤0.15) // Journal of Solid State Chemistry. – 2000. – Vol. 151. – №. 1. – PP. 139–144.

10. Леонидов Е.И., Марков А.А., Патрикеев М.В., Леонидов И.А., Кожевников В.Л. Кислородная нестехиометрия и термодинамические свойства манганитов $Ca_{1-x-y}Sr_xLn_yMnO_{3-\delta}$ // Журнал физической химии. – 2011. – Т.85, №3. –С.405-410.

11. Матаев М.М. Сложные висмутиты РЗЭ и стронция // Вестник КазНУ им.Аль-Фараби. – 2002. – №2. – С.143-146.

12. Mataev M.M., Myrzahmetova N.O., Zhumanova N.A., Kuanysheva Zh.K., Nurbekova M.A., Abdraimova M.R. Synthesis and X-Ray Scattering Analysis of Complex Manganites and Ferrites // World Applied Sciences Journal. – 2013. – №21(7). – P. 1032-1035.

13. Матаев М.М., Абдраймова М.Р. Экспериментальные теплоемкости сложных ферритов // Вестник Казахского Государственного Женского Педагогического Университета. – 2009. – №1. – С.128-131.

14. Матаев М.М., Досжанова Г. // Вестник Казахского Государственного Женского Педагогического Университета. – 2009. – №1. – С.131-135.

15. Кивилис С.С. Техника измерений плотности жидкостей и твердых тел. – М.: Стандартгиз, 1959. – 191 с.

УДК 372

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТОВ НА УРОКАХ ХИМИИ КАК СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ГИМНАЗИИ

Родионова Н.И.

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Гимназия № 53», Магнитогорск, e-mail yfnfifhjlbjyjdf@mail.ru

Одной из важнейших задач российского образования является повышение качества подготовки выпускников. При решении таких задач большую роль играет контроль и диагностика знаний учащихся. Показано, что одним из объективных инструментов контроля знаний является метод тестирования. В статье рассматриваются способы организации тестового контроля в процессе изучения химии. Выявлены особенности применения различных видов тестовых заданий по форме составления для контроля теоретических знаний и практических навыков обучающихся в рамках изучения школьной дисциплины «Химия»

Ключевые слова: тест, тестирование, тестовые технологии, контроль знаний учащихся, тестовые задания, самостоятельная работа.

USE OF TESTS AT CHEMISTRY LESSONS AS DIAGNOSTIC AIDS OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS OF PUPILS OF THE GYMNASIUM

Rodionova N.I.

Municipal educational institution "Gymnasium. 53", Magnitogorsk, e-mail: yfnfifhjlbjyjdf@mail.ru

One of the most important problems of Russian education is improvement of quality of training of graduates. At the solution of such tasks control and diagnostics of knowledge of pupils plays large role. It is shown that one of objective instruments of control of knowledge is the testing method. In article ways of the organization of test control in the course of chemistry studying are considered. Features of application of different types of test tasks in a drawing up form for control of theoretical knowledge and practical skills being trained within studying of school discipline "Chemistry" are revealed.

Keywords: test, testing, test technologies, control of knowledge of pupils, test tasks, independent work.

Введение

Присоединение России к Болонскому процессу обусловило проведение образовательных реформ, цель которых – привести российскую систему образования в соответствие европейским нормам. Это подразумевает необходимость комплексного решения таких проблем как повышение качества подготовки выпускников образовательных учреждений, обновление педагогических технологий обучения обеспечение объективности и точности контроля результатов обучения. Следствием такого реформирования стало внедрение инновационных технологий обучения в образовательных учреждениях [13], разработка принципов компетентностного подхода, широкое использование педагогического тестирования в учебном процессе [7, 9, 14], применение рейтинговой системы оценки качества образования [4, 5, 12].

Важнейшим показателем качества образования является объективная оценка учебных достижений учащихся. Этот показатель важен как для всей системы образования, так и для каждого отдельного ученика.

В связи с введением Единого государственного экзамена (ЕГЭ) тестирование как одна из форм контроля приобретает особую значимость. Результат итогового контроля знаний должен быть предсказуемым и являться разумным продолжением текущей оценки знаний учащихся. Очевидно, что без надёжной текущей оценки знаний невозможно грамотное обоснованное управление процессом обучения на любом этапе. Метод тестирования является одной из форм контроля, который, по мнению некоторых педагогов, позволяет сделать процесс педагогического контроля более эффективным, а также ориентировать его на использование современных информационных технологий [10, 11].

Главное достоинство тестирования – максимально объективная и независимая оценка уровня подготовки учащихся. Оно лежит в основе централизованного тестирования, на вступительных испытаниях в вузах, применяется при лицензировании учебных заведений и аттестации преподавателей, в мониторинге качества образования и др.

Целью статьи является обобщение опыты автора по применению в педагогической практике тестирования как средства диагностики учебных достижений учащихся гимназии в процессе изучения химии.

Контроль является важным элементом процесса обучения. Целью контроля результатов обучения, в том числе и тестового, является получение информации о качестве усвоения школьниками учебного материала в соответствии с требованиями ФК ГОС (федерального компонента государственного образовательного стандарта). Тестирование позволяет быстро и эффективно выявить знания учащихся. Необходимо отметить, что даже самые хорошие тесты не позволяют выявить всю полноту, глубину, а главное, качество знаний обучающихся, его способность к творческому, нестандартному мышлению, умению решать сложные, нетривиальные задачи. В этом смысле не придумано ничего лучше, чем традиционные формы контроля: устный опрос, письменная контрольная работа, написание реферата и др. Однако выявить соответствие знаний и умений ученика требованиям ФК ГОС по дисциплине вполне возможно.

В последние годы проблеме тестирования уделяется большое внимание в области теории и методики обучения. Различные аспекты проблемы педагогического контроля и создания контрольно-измерительных материалов представлены в работах учёных и педагогов – практиков: В.С. Аванесова, В.П. Беспалько, А.Н. Майорова, М.С. Пак, В.В. Сорокина, Э.Г. Злотникова, Е.И.Тупикина и др. В исследованиях обсуждается проблема преимущества и недостатков тестовых заданий, методов проверки тестов, создания тестовых материалов, статистической обработки результатов контроля, типологии тестов, методики составления и использования тестов разного вида в формировании мотивации учения, требований к тестам обученности, характеристики эталонов к заданиям тестового типа, методика оценки и др. [1, 2].

Тесты – эффективная форма для текущего и итогового контроля знаний учащихся. Эту форму можно использовать для всех тем школьного курса химии. Тесты могут быть использованы и как тренировочные при углубленном изучении темы, а также для внеклассных мероприятий (викторины, конкурсы, олимпиады). Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных тестовых заданий. Количество заданий в тесте по различным темам школьного курса химии должно быть таким, чтобы пропорционально отразить основное содержание предмета. Комбинации тестовых заданий различных трудностей должны обеспечить равносложность различных вариантов тестов и должны обеспечивать надежную дифференциацию уровня подготовленности различных учащихся. По одному и тому же учебному материалу могут быть составлены тесты разной степени трудности, что расширяет возможности реализации личностно-ориентированного подхода в обучении [3, 6, 8].

В педагогической практике автор использует тестовый контроль трёх видов: текущий (промежуточный), тематический и итоговый.

Текущий (промежуточный) контроль проводится, как правило, после изучения нового материала, поэтому предлагаются тесты небольшие по объёму. Школьникам предоставляется право свободного выбора, т.к. это способствует развитию таких важных учебных умений, как целеполагание, контроль и оценка результатов собственной учебной деятельности. Учитель предлагает три варианта заданий различной степени трудности. Основной целью этого тестирования является проверка правильности воспроизведения и понимания учащимися определений, правил, алгоритмов, так как продуктивного творческого обучения не может быть без репродуктивных заданий и видов деятельности.

Тематический контроль предназначен для заключительного контроля, после изучения определённой темы, он применяется после того, как уже проведены тренировочные упражнения на применение новых знаний. В такие тестовые задания включаются вопросы для определения глубины теоретического материала. Итоговый контроль осуществляется во время повторения и обобщения знаний и умений в конце каждой четверти и учебного года.

Процесс конструирования тестов предполагает оперирование сложной системой мыслительных приемов и операций: сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, классификация, умозаключение и прочие. Грамотно построенные тесты позволяют установить уровень предметной подготовки.

В соответствии с целью обучения автором разрабатываются тестовые задания различных форм. Для каждой формы тестовых заданий существуют свои правила составления, и для успешной работы учащихся должна быть приложена конкретная инструкция по выполнению. Инструкция по выполнению заданий размещается в тесте перед группой заданий одной формы.

На уроках химии применяем тесты закрытого и открытого типа. Тестовые за-

дания закрытой формы (закрытого типа) предлагают два или несколько вариантов ответа, из которых нужно выбрать один или несколько правильных ответов. Такое задание относится к тестовому заданию множественного или одного выбора. В них предлагается несколько готовых вариантов ответов, один из которых (или более одного) верный. Сегодня эти задания наиболее распространены и используются при проведении централизованного тестирования и ЕГЭ. Пример такого задания:

Водород ***не вступает*** *в химическую реакцию с ...*

1) оксидом углерода (IV)
2) хлором
3) кислородом
4) оксидом меди (II)

Инструкция к тестовым заданиям множественного выбора с одним верным ответом может формулироваться следующим образом: «Выберите верный ответ и обведите его номер кружком». Число предлагаемых ответов чаще всего состоит из 4 вариантов.

Тестовые задания открытого типа не предлагают готовых ответов. Тестируемый должен сам сформулировать правильный ответ. Существуют два вида тестовых заданий открытой формы: тестовые задания дополнения и свободного изложения. При тестировании по химии чаще всего используют тестовые задания дополнения, в которых предлагается дать свой вариант ответа. Испытуемый должен решить задачу, расставить коэффициенты в уравнении, выполнить химическое превращение и т. д. Участнику тестирования предлагается в бланке рядом с номером задания записать ответ, которым является слово или число и т. п. Пример такого задания:

Масса раствора уксусной кислоты с массовой долей 40%, которую необходимо добавить к 500 г воды для получения раствора с массовой долей уксусной кислоты 15% равна _____ г. (Запишите число с точностью до целых.).

Разрабатываемые тестовые задания распределяются по трем уровням сложности.

Первый уровень требует конкретного знания понятий и фактов, ответы на вопросы могут быть найдены учащимися непосредственно в учебнике. В основном этим тестам отводится диагностирующая роль. Например, в теме «Строение вещества» можно использовать такие тестовые задания закрытой формы с одним правильным ответом, как:

Ионный тип связи характерен для соединения:

1) H_2S
2) SF_6
3) BaF_2
4) CF_4

Второй уровень предполагает наличие умения применять полученные знания для выполнения заданий, содержащих вопросы, связанные с ранее изученным материалом и требующие более глубокого осмысления, производить несложные расчеты. Роль тестов данного уровня может быть *формирующей.* Тестовые задания по той же теме второго уровня могут быть следующими:

Ковалентную связь имеет каждое из веществ, указанных в ряду:

1) C_3H_4, NO, Na_2O
2) CO, CH_3Cl, PBr_3
3) P_2O_3, $NaHSO_3$, Cu
4) $C_6H_5NO_2$, NaF, CCl_4

Третий уровень – повышенный. Выполнение заданий связано с умением учащихся анализировать и обобщать, прогнозировать свойства веществ на основании полученных общих представлений, решать расчетные задачи повышенной сложности. Учащиеся должны использовать дополнительные источники информации, проявить творческий подход при выполнении заданий. Как, например:

Полярность связи в ряду веществ
BF3 → CF4 → NF3 → OF2 → F2

1) усиливается
2) не изменяется
3) ослабевает
4) изменяйся периодически

Тестовые задания первого уровня могут быть использованы для закрепления учебного материала. В этом предлагается выполнить тест в конце урока после объяснения учебного материала и выяснения особенностей темы.

Тесты второго уровня могут быть использованы на следующем уроке для проверки выполнения домашнего задания, после того как учащиеся выполнят дома задания, позволяющие закрепить и углубить изученный материал. Для контроля должны быть предложены тесты двух и более вариантов. После выполнения заданий учитель собирает работы и предлагает ознакомиться с правильными ответами, выясняет, какие затруднения вызвали отдельные вопросы, разбирается решение задач.

Тестовые задания второго и третьего уровня сложности можно использовать на

следующих уроках. Для проведения итоговой контрольной работы по теме или модулю, включающему несколько тем, учащимся предлагаются тестовые задания трёх уровней. Учащиеся, заинтересованные в более глубоком изучении предмета, проявляющие более высокий уровень знаний могут сразу выполнять более сложные задания. Таким образом, осуществляется дифференцированный подход к обучению.

Вывод

Таким образом, опыт практической педагогической деятельности, позволяет сделать вывод, что использование тестов в преподавании химии играет большую роль особенно сегодня, когда отбор учащихся для продолжения образования осуществляется на основании результатов ЕГЭ. Тестовый контроль повышает интерес учащихся к предмету. Тестирование не заменяет и не отменяет традиционных форм педагогического контроля, основанных на непосредственном общении учителя с учеником и преподавателя со студентами. Такой контроль выполняет важные обучающие функции, он вооружает педагогов информацией об уровне знаний школьников, о пробелах в их подготовке и даже об эмоционально-психологическом состоянии. Использование тестов на уроках химии способствует развитию у школьников умения наблюдать, обобщать, проводить аналогии, делать выводы и обосновывать их. Метод тестов является в настоящее время одним из основных по уровню популярности в образовательной диагностике и прочно занимает первое место в мировой практике.

Список литературы

1. Аванесов В.С. Вопросы методологии педагогических измерений // Педагогические измерения. – 2005. – № 1. – С. 3–27.

2. Беспалько В.П. Мониторинг качества обучения – средство управления образованием // Мир образования. – 1996. – №12. – С. 31-36.

3. Гулидов И.Н., Шатун А.Н. Методика конструирования тестов. – М.: Форум; Инфра-М, 2003.

4. Гузеев В.В. Как построить рейтинговую систему оценок // Школьные технологии. – 1996. – №6. – С. 53-63.

5. Ершова О.В. Рейтинговая система как фактор оценки качества химической полготовки студентов технического университета: дис. ... канд. пед. наук / Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск, 2009.

6. Маргулис В.Б., Лидин Р.А., Ганина Н.В. Тесты. Химия для студентов вузов: учебно-методическое пособие для студентов и преподавателей технических вузов. – М.: Центр тестирования МО РФ, 2002. – 40 с.

7. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. – М.: Нар. образование, 2000. – 352 с.

8. Попков В.А. Опыт рейтинговой оценки знаний студентов // Педагогика. – 1998. – №8. – С. 51-55.

9. Тестовый контроль в системе рейтинга / Щатов А.И. и др. // Высш. образование в России. – 1995. – №3. – С. 100-102.

10. Челышкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. пособие. – М.: Логос, 2002. – 432 с.

11. Челышкова М.Б., Хлебников В.А. Методологические подходы в оценке качества подготовки школьников и студентов // Проблемы качества образования, его нормирования и управления: сборник научных статей под ред. Н.А. Селезневой. – 1999. – С. 173-190.

12. Чупрова Л.В., Ершова О.В. Рейтинговая система оценки качества образования как фактор развития творческой активности студентов // Интернет-журнал «Науковедение». – 2013. – № 4. – С.73.

13. Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Теоретико-методологические основания профессиональной подготовки студентов технического университета // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 4. – С. 153 – 156.

14. Чупрова Л.В., Ершова О.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Тестирование как метод контроля учебных достижений студентов технического университета // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3; URL: www.science-education.ru/117-13669 (дата обращения: 04.07.2014).

УДК 615.035.4

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА РЫЧАЖНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Бейсембаев К.М., Мендикенов К.К., Шманов М.Н., Зверев Н.А., Есмагамбетов А.Б., Разов И.О.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: Kakim08@mail.ru

На примере Карагандинского бассейна рассмотрены недостатки лавных технологий для разработки пластовых месторождений. С целью вовлечения в добычу запасов угля залегающих в сложных условиях представлены новые конструктивные элементы и схемы применения механизированных крепей и углового скребкового конвейера. Предложенная методика на основе пакета автоматизированного проектирования ADAMS с контролем полученных результатов программой VBA обеспечивает силовой анализ конструкций. Разработанные модели позволяют получить реальные параметры машины при её движении, при этом на основе анализа работы и исследования объектов ADAMS выполнено моделирование основных взаимодействующих узлов машины. Исследования рычажных механизмов лемнискатных крепей подтверждает работоспособность схем работы с повышенным коэффициентом раздвижности. Подтверждена работоспособность углового скребкового конвейера и получены распределения опорных усилий в рештаках от скребков в зоне поворота транспортирования. Получены основные прогнозные модели этих устройств, которые расширят возможности их использования в системах управления.

Ключевые слова: забалансовые запасы, ADAMS, коэффициент раздвижности, опорные нагрузки, угловой конвейер.

FEATURES OF CALCULATION OF LEVER DESIGNS FOR NEW TECHNOLOGIES OF PRODUCTION OF SHEETED FIELDS

Beysembayev K.M., Mendikenov K.K., Shmanov M.N., Zverev N.A., Esmagambetov A., Razov I.O.

Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: Kakim08@mail.ru

On the example of the Karaganda basin considered flaws development technologies bedded deposits longwall. In order to involve in the production of coal reserves lying under difficult conditions proposed new design elements and patterns of use of powered supports and corner scraper conveyor. The proposed methodology, based on computer-aided design package ADAMS results obtained with the control program VBA provides power analysis of designs. The developed models provide real parameters of the machine as it moves, thus on the basis of analysis and research of the objects modeled ADAMS major interacting components of the machine. Research linkages with shoring lemniscate and increased coefficient of moving apart confirms efficiency of the proposed schemes of work. Confirmed performance scraper conveyor and angular distributions are obtained support efforts of pan scrapers in the swivel transportation. Obtain the basic predictive models of these devices that will better enable their use in control systems

Keywords: off-balance stocks, ADAMS, coefficient of sliding, basic loadings, angular conveyor.

Введение

Разработка угля современными лавами при несовпадении мощности пласта и вынимаемой мощности механизированных комплексов приводит к существенным его потерям. Это особенно очевидно в условиях обострившейся конкуренции, когда производители стремятся развить максимальную скорость выемки, применяя комплексы в благоприятных условиях, не считаясь с потерями угля. Поэтому лавами не эффективна отработка пластов имеющих сингенетические нарушения (возникают на возвышенных участках древнего рельефа, где торф отсутствовал, а также за счёт неравномерности опускания или поднятия отдельных участков при наличии карстовых отложений) и угольных пластов с торфодоломитовыми конкрециями с высокой механической прочностью [2, 3]. При встрече с такими нарушениями возможно прекращение добычи и демонтаж тяжёлой дорогостоящей техники. Такое, например, имело место на ш. Казахстанская в Караганде при эксплуатации комплекса Glinik. С учётом таких факторов пласты относят к забалансовым, т.е. не пригодными к добыче, см., например, «Концепция развития угольной промышленности Республики Казахстан на период до 2020 года», таблица 1.

Таким образом, учитывая факторы изложенные в [1], можно сделать вывод, что упор на лавные технологии в условиях монополизации продаж механизированных комплексов и существующей системе поставок угля привёл к существенному подо-

рожанию подземной добычи и распространению технологий наносящих большой ущерб экологии. Стремление уменьшить потери угля и вовлечь в добычу сложно залегающие месторождения приводит к схемам выемки с уменьшенной длиной лавы и увеличенным коэффициентом раздвижности крепи (отношение вынимаемой мощности пласта к рабочей податливости) [3], а также к новым схемам короткозабойной выемки. При этом станет реальной разработка запасов, оставленных мощных угольных пластов К12 и К10, К2 Карагандинского бассейна и запасов представленных в таблице 1. Исследования и опыт отработки межтрековых целиках, показали, что эффективной системой их выемки является камерная. Недостатки использованных раннее таких систем в том, что годовая добыча не превышала 100-150 тыс. тонн в год, при потерях до 40-50%. Но производительность труда рабочего по добыче, из – за мало операционности и гибкости процесса добычи достигала 70 т/месяц.

Таблица 1

Забалансовые запасы на некоторых основных месторождениях Казахстана

Область	Показатели, млн. тонн	
	балансовые	забалансовые
1	2	3
Алматинская	936,9	9975,3
Карагандинская	10065,0	4446,8
Костанайская	7535,9	12081,6
Павлодарская	11920,0	1798,4

Конструктивные решения

Многовариантное проектирование и исследование таких систем привели к общей проблеме расчета и моделирования новых рычажных конструкций. Так для уменьшения количества единиц оборудования и операционности работы предложен угловой скребковый конвейер, обеспечивающий транспортирование угля из забоя, что позволяет устранить перегрузку вынести соответствующее оборудование за пределы выемочного участка, рис.1.

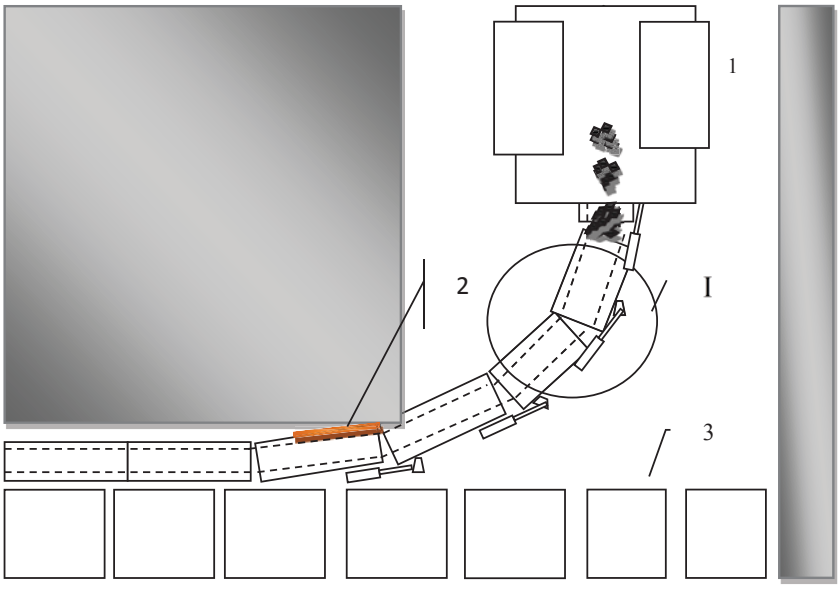


Рис. 1. Угловой скребковый конвейер на сопряжении:
1 – привод с группой рештаков; 2 – передняя опора комбайна; 3 – секции крепи

Конвейер имеет группу шарнирно соединённые рештаков. В группе рештаков через один рештак его средние листы, разделяющие полость на рабочее и холостое отделение, выполнены с торцов с прикреплёнными к их нижней или верхней поверхности упругими сегментами, заходящими под соседний лист (или заходящими над соседним листом), в полости холостой (или рабочей) ветви таким образом, что бы длина внешней дуги упругого сегмента при развороте рештаков на максимальный угол поворота для изменения направления транспортировки, предотвращала просыпание груза из рабочей в холостую полость. Рештаки в группе вертикальной осью вращения соединены между собой. А угол их поворота регулируется с помощью гидроцилиндров с гидравлически запираемыми, штоковыми и поршневыми полостями, при этом запирание осуществляется после фиксации группы рештаков в заданном положении; рештаки в группе, могут иметь пластинчатые направляющие для удержания цепи и скребков в зоне поворота от отклонения от расчётной траектории движения под действием отклоняющей силы тягового усилия цепи [5]; Для различных технологических схем их применения необходимо определить силовые характеристики нагружения конструкции в зоне поворота. Конструктивные и технологические изменения требуют создания новых методик расчёта обновлённого оборудования. Так на рис. 2 представлена схема демонстрирующая возможности изменения вынимаемой мощности пласта в более широких пределах (с повышенным коэффициентом раздвижности для крепи типа Glinik). В данном случае также следует выяснить характер изменения нагруженности крепи в зависимости от взаимного расположения звеньев, включая и углы предварительного наклона гидростойки. Следует учитывать и то, что изменение нагруженности может также произойти от перераспределения давления обрушенных пород на крепь. Опыт такого применения известен для крепи 2МКМ и 3МК, в 80-е годы, выпуск которых в СССР был налажен гораздо раньше, чем Glinik.

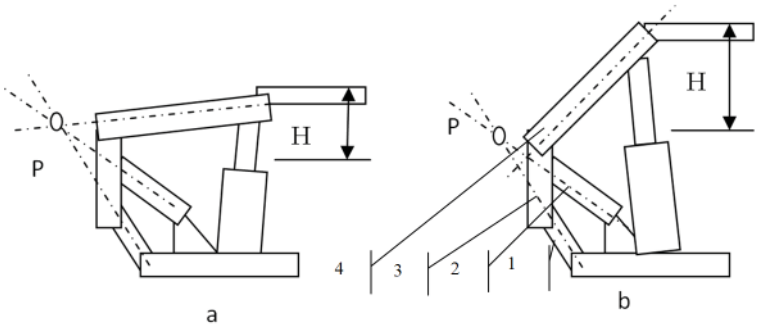


Рис. 2. Повышение коэффициента раздвижности: a – стандартная раздвижность; b – увеличенная; P – мгновенный центр вращения; 1 – нижний рычаг; 2 – верхний рычаг, 3 – ограждение; 4 – перекрытие.

Моделирование и исследование

Расчёт усилий, в узлах, скоростей и ускорений при движении звеньев основан на решении систем уравнений равновесия, для опорных реакций в узлах и реализован в системе языка VBA Excel [6], а также на основе известного пакета авто проектирования ADAMS. Его применение в КарГТУ малоизвестно и особенно для углового конвейера. Ещё меньше сведений о сопоставлении полученных на его основе результатов с практикой, чем и вызвана необходимость иметь дополнительные программы для проверки. Модели оборудования собираем из твёрдых тел, соединений (шарниры вращения и поступательного движения) и силовых факторов.

Для крепи анализ усилий по осям X, У, при смешении секции (рис. 3) показывает, что при изменении угла между перекрытием и ограждением, верхний и нижний рычаги лемнискатного механизма нагружены в противоположные стороны с максимальным по абсолютной величине значением при пересечении осями рычагов и перекрытия точки P, являющейся мгновенным центром вращения.

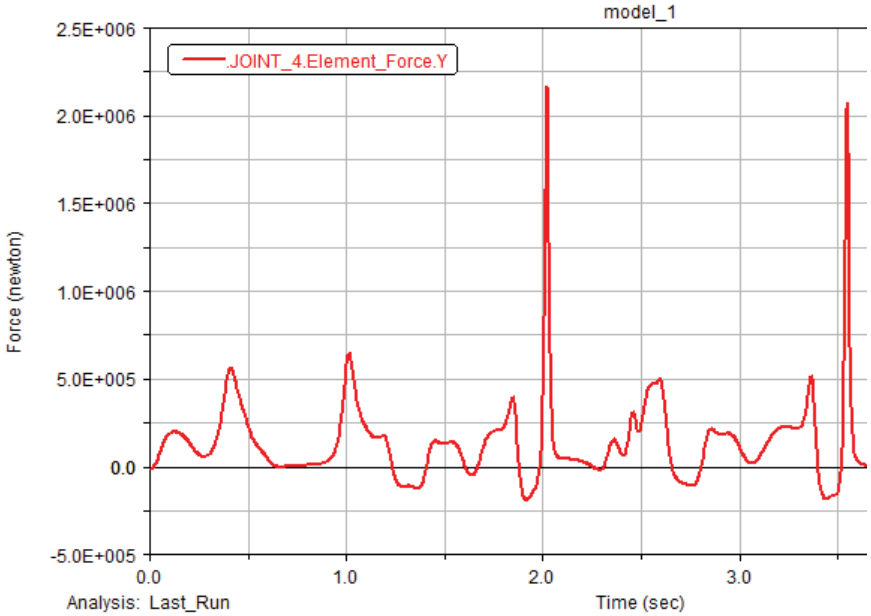


Рис. 3. Фото с экрана: изменений опорных реакций в шарнире верхнего рычага

Как следует из рис. 2 в положении b нагрузки в рычагах могут уменьшится, конечно общая величина давления пород на крепь может увеличится, из-за увеличения вынимаемой мощности пласта, однако факты возможности снижения нагрузки на рычаги за счёт оптимального взаимного расположения элементов крепи при повышении коэффициента раздвижности подтверждают возможности применения таких схем. На рис. 4 представлена идеализированная схема для расчета опорных усилий в скребках углового конвейера.

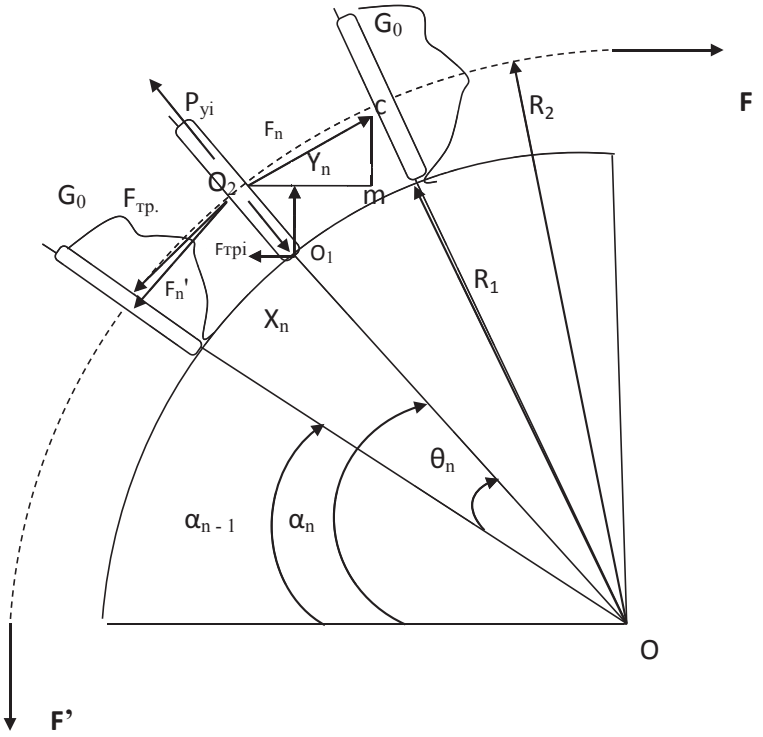


Рис. 4. Идеализированная схема нагрузки на поворотные рештаки

Исходя из геометрии проекция силы на ось У, действующей на скребок с номером n в шарнире соединения цепей со скребком справа от O_2 :

$$F_{ny}=Fn\times Sin\ ((90^o + \theta)/2 - \alpha_n),$$

силы сопротивления части груза G_0 на скребке и самого скребка при коэффициенте трения $f_{тр}$

$$F_{тр\cdot y} = G_0\times f_{тр} \times Sin\ (90^o - \alpha_n),$$

для силы тяги скребка слева от шарнира O_2:

$$F_{n\,y}' = F_n'\times Sin\ ((90^o-\theta)/2 - \alpha_n),$$

В направлении к центру поворота от центра массы O_2 скребка и груза, приходящегося на него действует сила инерции определяемая вращательным движением с линейной скоростью v:

$$P_{yi}= m_{пр}\times v/R_2,$$

его смешению препятствует сила сопротивления $F_{трi}$ направленная к центру вращения, которую можно приближенно определить :

$$F_{трi}= G_0\times f_{тр}.$$

При существующей скорости транспортирования угля из лавы величина сила инерции будет не значительной. В решении не учитывается и трение торца самого скребка о рештак в месте опоры, хотя предполагаем, что прижимающее усилие при небольшом количестве рештаков и длине лавы около 200 м может быть существенной.

Тяговое усилие:

$$F = x_1+x_2+....x_n+ F',$$

$$F = y_1+y_2+....y_n+ F',$$

где – F'– часть тягового усилия для приведения в движение прямолинейной части конвейера. Сумма проекций сил действующих на скребки участвующих в повороте на оси X и У, а также сумма моментов, например относительно точки O_1 составленная для каждого скребка в общем случае определит выражения для VBA в Excel. В результате определяется нагруженность бортов рештаков и скребков на повороте, что позволит улучшить надёжность проектирования конвейера. Аналогичная задача, но с возможностью конкретизировать конструкцию к условиям работы представлена в пакете ADAMS, где рассмотрена группа рештаков, осуществляющих поворот, группа моделируется элементами (Link) из 3 –13 прикреплённых неподвижно к «земле» (ground) секций по поверхности которого движутся скребки по три на рештак. Скребки своим внутренним концом – опорой контактируют с гранями элементов моделирующих борта рештаков. Движение элементов рассматривается только в пределах каждого рештака, но поскольку они кинематические связаны через модель цепи, то учитывается полная группа рештаков в зоне поворота. Проектирование и испытания модели целесообразно начинать с создания минимального количества скребков, которые затем доводим до полного, что позволяет выявить особенности влияния, на характер движения конструктивных решений, включая неточности компоновки деталей. Скребки находятся в неустойчивом состоянии, поскольку сила тяги приложена к центральной точке возможного вращения скребка, опорные реакции в точках контакта с рештаком направлены по оси скребка и эти факторы не препятствуют колебаниям относительно шарниров. Создание всей поворотной системы не приводит к качественным изменениям в нагрузках. Графики опорных усилий при движении скребков под действием тяговой силы имеют периодический характер, рис 5.

Для скребка 3 в зоне установившегося движения имеем значения усилий изменяющих знак, что объясняем колебаниями бóльшей чем на остальных амплитуды. Моделирование полной зоны поворота показывает, что проекции опорных усилий изменяются от максимума к минимуму и наоборот на каждом скребке. По длине зоны поворота проекции усилий на ось X изменяются от минимума в зоне разгрузки конвейера до максимума в зоне привязки линейной части конвейера.

Выводы

Сопоставление аналитических и моделей и моделей на не авторских программных пакетах типа ADAMS зарубежного производства позволило выделить группу объектов (твердых тел и соединений) ADAMS, которые обеспечивают требования для моделирования подвижной системы из взаимодействующих элементов. При этом аналитические модели используются как дополнительные для тестирования отдельных моментов движения, а вся модель требует проведения испытаний характерных для сложных систем. Получены возможность использования моделей для класса рычажных механизмов входящих в системы горного оборудования крепей и угловых конвейеров.

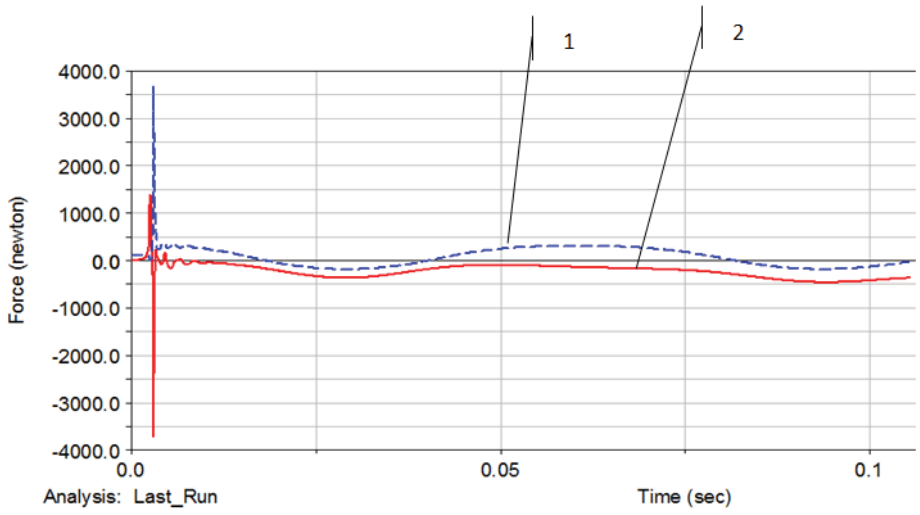


Рис. 5. Фото с экрана: кривые изменений опорных усилий вдоль оси X в шарнирах скребков: 1 – третьего; 2 – второго

В идеальных схемах движения последних возникающие колебания обусловлены отсутствием сил трения сопротивления вращению скребка относительно центральной оси, к которой крепиться цепь. В реальности же вращению скребка препятствуют силы трения в шарнирах, скребков о элементы рештака и за счёт их “зарывания”, в транспортируемую массу. Сила же трения в опоре скребка на рештак, наоборот вызывает его наклон, за счёт момента от силы тяги, но этому препятствует пара сил, создающая момент, направленный в противоположную сторону возникающая за счёт того, что крепление цепей к скребку реально осуществлено в двух точках, а при повороте их межосевое расстояние определяет плечо пары сил, возвращающей скребок в исходное положение. По всему диапазону результирующие усилий в основном одинаковы, все скребки прижаты к внутренним бортам. Средняя нагрузка на опору скребка в зоне поворота определяется количеством скребков. Полученная совокупность моделей и расчетных выражений подтверждает работоспособность разработанных схем использования имеющихся и вновь разработанных конструкций, позволяет создать методики их автопроектирования.

Список литературы

1. Бейсембаев К.М. Универсализация технологий разработки пластовых месторождений // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5. – Ч. 1. – С. 126-131.

2. Григорьев В.Е., Любич Г.А., Тихонова С.Д. Горно–геометрический анализ разрывных нарушений угольных пластов // Уголь – 1988. – № 3. – С.61 –63.

3. Косарев И.В., Андреев Г.В., Непомнящий А.Л., Васерман И.Г. Механизированные двухстоечные крепи института “Донгипроуглемаш” для пластов мощностью 0,85 -4,5 м // Уголь. – 2006. – № 7. – С.12-18.

4. Каренов А.Р. Пути повышения эффективности эксплуатации оборудования на шахтах // Посткризисные ориентиры социально-экономического и инновационного развития Казахстана. – Караганда. – 2010. – № 1. – С. 15-18

5. Бейсембаев К.М., Алпысов М.С., Дёмин В.Ф., Жакенов С.А., Жетесов С.С., Курманов С.Т., Малыбаев Н.С., Мендикенов К.К., Шманов М.Н., Угловой скребковый конвейер // Инновационный патент на изобретение республики Казахстан. № 27024, 14.06.2013. Бюл. № 6

6. Бейсембаев К.М., Жетесов С.С. Практические аспекты разработки промышленных информационных систем: монография. – Караганда: КарГТУ, 2009. – С. 187-191.

УДК 669; 623

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ И ИХ СВОЙСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ БРОНЕЗАЩИТЫ

Мыльников В.В., Абросимов А.А., Романов И.Д., Романов А.Д.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: mrmylnikov@mail.ru

В статье представлен анализ развития эффективных средств индивидуальной бронезащиты в различные периоды времени. Приведены сравнительные характеристики по противопульной стойкости высокомолекулярного полиэтилена и керамики с металлической броней.

Ключевые слова: индивидуальная бронезащита, бронежилет, противопульная стойкость.

THE ANALISIS OF MATERIALS AND THEIR PROPERTIES APPLIED TO MEANS INDIVIDUAL ARMORED PROTECTION

Mylnikov V.V., Abrosimov A.A., Romanov I.D., Romanov A.D.

Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, e-mail: mrmylnikov@mail.ru

The analysis of development of effective remedies of an individual armored protection is presented in article during various periods of time. Comparative characteristics on bullet-proof firmness of high-molecular polyethylene and ceramics with metal armor are provided.

Keywords: individual armored protection, bullet-proof vest, bullet-proof firmness.

С середины XIX века до Первой мировой войны средства индивидуальной защиты пехотинца практически не применялись. Однако развитие скорострельной артиллерии, оснащенной разрывными (фугасными, осколочными и шрапнельными) снарядами, привело к пониманию необходимости оснащения пехоты противоосколочными средствами защиты, как минимум головы. Войска некоторых стран (Германия, Англия, Бельгия) располагали также нагрудниками и кирасами.

Первая мировая война с массовым применением пулеметов, инженерных заграждений и скорострельной артиллерии с одной стороны, и отсутствие бронемеханизированных частей с другой, привело к позиционному характеру войны. В этих условиях кирасы оказались не только очень тяжелыми и неудобными, но и слишком слабыми для защиты от выстрелов в упор. В результате пехоте из средств защиты оставили только противоосколочные шлемы без полей, а защитные жилеты отдали артиллеристам. Противопульные же шлемы применяли наблюдатели и снайперы, которым не нужно было активно двигаться на поле боя, т.к. для них большая носимая масса не являлась критичным фактором [1].

Для противопульной защиты головы применялись в основном стальные шлемы, но они могли защитить лишь от обстрела с большой дистанции. С появлением пуль со стальным сердечником и распространением индивидуального оружия под промежуточный (автоматный) патрон, эффективность таких шлемов уменьшилась. Попытки оснастить их противопульными налобниками предпринимались со времен Первой Мировой Войны [2], но не дали результата, так как винтовочная пуля даже при не пробитии налобника передает большой импульс голове и ломает шейные позвонки. Для гашения импульса винтовочного патрона масса шлема должна быть не менее 8 кг, а автоматного – не менее 4-6 кг в зависимости от калибра.

Вторая мировая война в целом подтвердила выводы Первой мировой. Однако заметным ее отличием стало появление механизированных частей, что изменило характер войны с окопного на маневренный. Стальные нагрудники нашли применение только при ведении боевых действий в городах, в частности в штурмовых инженерно-саперных подразделениях, когда бойцы перемещались на поле боя преимущественно бегом, а не ползком. В качестве защитного средства в пехоте практически всех армий применялся лишь стальной шлем.

Разработка эффективных средств индивидуальной бронезащиты является сложной задачей ввиду большого числа противоречащих друг другу тактико-технических требований и факторов, влияющих на боевую эффективность, а также невозможности точного предсказания характера будущей войны. При этом на защищающие возможности изделий непосредственное влияние

оказывает научно-технический прогресс в материаловедении и областях конечной баллистики, посвященных синтезу и оптимизации защитных структур. В последнее время отмечается достаточно динамичное развитие науки и техники в этих областях. Все более широкое применение находит сверхвысокомодульный полиэтилен (СВМПЭ) и броневая керамика, оптимизируются структуры на основе арамидных тканей, развиваются методы расчета и синтеза структур, уточняются требования к уровням и площадям защиты – средства индивидуальной бронезащиты (СИБ). Поэтому можно прогнозировать быстрый прогресс средств защиты, появление новых изделий. В связи с этим важно не терять связь с прошлым и понимать ход развития средств защиты, чтобы не следовать слепо моде и рекламе, не повторять старых ошибок и оперативно отвечать на требования современной военно-технической ситуации.

Целью представленной работы является анализ материалов и их свойств, применяемых для средств индивидуальной бронезащиты, что поможет по-новому взглянуть на проблему защиты бойца в современных условиях.

Максимальная эффективность СИБ проявляется при выполнении боевых задач, не связанных с длительными активными передвижениями: несение караульной службы, марши на технике, кратковременные штурмовые акции, поэтому применение грудных и спинных бронепанелей оправдано только при малоподвижных действиях бойца в вертикальном положении. При длительных маршах, ведении боевых действий в горных условиях, разведке и прочих видах боевой деятельности, требующих предельного напряжения сил, ношение противопульных бронепанелей нецелесообразно.

В разных странах ведется активная работа по совершенствованию отдельных элементов, в том числе средств индивидуальной бронезащиты:

Противопульные панели на основе керамики и стеклопластика впервые нашли свое применение в защите экипажей вертолетов, действовавших во Вьетнаме. В комплект входили бронепанели защиты спинки и сидения кресла пилота, боковые бронепанели, вставляемые в двери, и броневые нагрудники показавшие высокую боевую эффективность [3].

В СССР в этот период в институте ВИАМ был разработан противоосколочный бронежилет 6Б1, принятый на снабжение в 1956 году. Бронежилет имел различные уровни защиты груди, живота и спины. Защитная композиция его состояла из бронепанелей, выполненных из мягкого алюминия (сплав АМг7ц с твердостью 95 НВ), и тыльного подпора из ткани авизент (аналог нейлона). Благодаря этому решению пули от наружной поверхности бронеплиты не рикошетили, а при пробитии не деформировались, что не приводило к увеличению тяжести ранения. После начала боевых действий в Афганистане вся опытная партия бронежилетов 6Б1 была передана в войска. Подобными защитными характеристиками обладал разработанный в НИИ Стали в 1979 году бронежилет 6Б2. При его разработке была поставлена задача при той же площади и уровне защиты сократить массу жилета на 10..15%. Задача была выполнена – масса жилета составила 4,4 кг против 5,2 кг у 6Б1. Однако его защитная структура включала в себя бронепанели из высокотвердого титанового сплава и пакет из арамидной ткани СВМ, что в случае пробития приводило к демонтажу пули и увеличению тяжести ранения. При разработке бронежилета 6Б1 броневые стали, титановые и высокотвердые алюминиевые сплавы также рассматривались в качестве альтернативных броневых материалов, однако были отвергнуты по причине деформации и демонтажа пули при пробитии. Кроме того, за счет применения дефицитной ткани СВМ, в несколько раз выросла стоимость жилета, а гарантийный срок хранения уменьшился с 10 до 5 лет.

В США фирмой «Дюпон» в этот период было разработано свое арамидное волокно – Кевлар. Его применение позволило резко поднять защищающие свойства СИБ без увеличения массы. В 1978-1982 годах на снабжение были приняты бронешлем и бронежилет комплекта PASGT, выполненные из тканей на основе кевларовой нити. Ограниченное применение получили противопульные панели усиления (грудная и спинная монопанели), выполненные из керамических материалов. Также в конце 1980-х годов фирмой «Ханнивелл» был разработан новый материал – сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ). При применении в виде прессованного композитного материала он позволял резко уменьшить массу противопульных панелей усиления. Комбинированные бронепанели с наружным керамическим слоем и подложкой из СВМПЭ впервые были использованы США в бронежилете OTV «Interceptor»,

разработанным для замены PASGT и принятым на снабжение в 1998 году. Необходимость применения наружного керамического слоя обусловлено требованием защиты от бронебойных пуль, заостренные сердечники которых достаточно легко пробивают панели из прессованного СВМПЭ. При ударе пули о керамическую плитку заостренный носик бронебойного сердечника пули разрушается, а остатки сердечника, оболочка пули и осколки керамики удерживаются подложкой.

Однако противопульные панели защиты груди и спины помогают только в том случае, когда боец находится в вертикальном положении, в положении лежа они бесполезны. Это было замечено еще во времена ВОВ при анализе применения стальных нагрудников СН-42: они были эффективны в уличных боях, но практически бесполезны в поле. К сходным выводам пришли и американские специалисты, анализировавшие опыт войны в Корее.

Важной характеристикой бронежилета является не только масса, влияющая на суммарную боевую эффективность но, и удобство применения. Ношение бронежилетов затрудняет теплообмен и в жарком климате может привести к перегреву бойца и потере боеспособности. С этим впервые вплотную столкнулись американцы во время Вьетнамской войны, хотя замечено это было еще по опыту ведения войны в Корее. Со схожими проблемами столкнулись Советские войска во время Афганской войны. В 1983 году для решения проблемы перегрева бойцов они предложили оснастить жилеты конвекционно-амортизационным подпором (КАП), отодвигающим секции бронежилета от тела пользователя и позволяющим воздуху свободно циркулировать под жилетом, охлаждая тело. Испытания КАП на различных жилетах были проведены летом того же года в Туркестанском военном округе. Они показали, что КАП толщиной 30 мм увеличивает время ношения бронежилета 6Б2 при выполнении активных действий и температуре окружающего воздуха + 40 С в среднем в 2-3 раза, обеспечивая практически неограниченное время его ношения. Также КАП уменьшал запреградную травму при непробитии бронежилета до безопасного уровня – первой степени тяжести (легкой) при обстреле из АКМ и второй степени тяжести (средней) при обстреле из СВД. С тех пор конвекционно-амортизационный подпор является обязательной частью всех российских войсковых бронежилетов.

В США развитие промышленности привело к появлению новых броневых материалов на основе стеклянных и синтетических волокон. Стеклянные волокна применялись в виде прессованных композиционных плит (материал Дорон), а синтетические – в виде ткани (материал Нейлон). Они ввиду низкой прочности и модуля упругости были не эффективны против высокоскоростных осколков [4]. Поэтому наиболее широкое применение данные материалы нашли в средствах защиты летчиков бомбардировочной авиации от низкоскоростных осколков зенитных снарядов крупного калибра, которым перед попаданием в жилет необходимо было пробить корпус самолета. Для усиления применялись пластины из стальной и алюминиевой брони. Американский стальной бронешлем М-1 образца 1940 года имел вкладыш из прессованной композиции на основе нейлона. В пехотном бронежилете М12, поступившем на снабжение в августе 1945 года, кроме основной композиции из нейлона применялись бронепанели из алюминиевого сплава [5].

Боевое применение новых средств защиты произошло во время Корейской войны. Анализ опыта эксплуатации СИБ показал, с одной стороны, высокую противоосколочную защищающую способность новых бронежилетов, а с другой – резкое увеличение тяжести ранения при пробитии алюминиевой брони вследствие деформации и фрагментации пули, а также возможность поражения рекошетирующими фрагментами при попадании пули в бронепанель под углом.

Опыт боевого применения выявил высокие защищающие свойства изделия (боевое крещение бронежилеты получили во время Афганской войны 1979-1989 гг.). 100% осколков и 42% пуль были удержаны бронежилетом 6Б2 [6]. Однако были выявлены и негативные характеристики: резкое увеличение тяжести ранения в жилете и возможность рикошета, недостаточность противоосколочной защиты для защиты от пуль стрелового оружия. Результатом анализа боевого опыта было появление в 1983 году бронежилета 6Б3Т, в котором титановые панели усиления обеспечивали противопульную защиту.

Основные выводы использования бронежилетов в Афганистане подтвердил опыт их применения в Корее: противоосколочная защитная структура бронежилета должна быть легкой и не должна содержать твердых элементов, которые могут привести к

демонтажу или рикошету пули. Противопульную защиту необходимо выполнять в виде нескольких крупных панелей большей площади для минимизации зоны стыков и большой толщины, чтобы в подавляющем большинстве случаев они не пробивались пулями стрелкового оружия, применение которых наиболее вероятно. Полностью реализовать полученный опыт удалось лишь после окончания Афганской войны в более поздних изделиях 6Б11, 6Б12 и 6Б13, принятых на снабжение в 1999 году.

Сравнительные характеристики по противопульной стойкости высокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) и керамики с традиционной металлической броней – стальной, титановой и алюминиевой представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные характеристики защиты, выполненной из различных бронематериалов

Материал	Уровень защиты по ГОСТ Р 50744-95				
	1	2	3	5	6а
Броневая сталь	135/1,7*	187/2,4	343/4,4	500/6,4	860/11,0
Титан	135/3,0	155/3,5	310/7,0	445/10,0	-
Алюминий	135/5,0	190/7,0	590/22,0	860/32,0	1160/43,0
Высокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ)	40/4,0	104/11,0	210/22,0	-	-
Арамидные ткани	35/4	100/-			
Керамика на основе корунда (AI_2O_3) на подложке из полиэтилена	-		-	360-400/17	420-460/19
Керамика на основе карбида бора (B_4C) на подложке из СВМПЭ	-	-	-	260-290/16	340-360/20
* *Поверхностная плотность (г/дм²) / толщина защитной структуры (мм).*					

Все бронежилеты по уровням защиты делятся на шесть классов. Сегодня 2-й класс гарантирует защиту от всех пистолетных пуль, включая ТТ и ПСМ. Чтобы обеспечить этот уровень защиты разработчик имеет в распоряжении не так много броневых материалов и уже отработанных защитных структур из комбинации этих материалов. Так, защитная структура со стальным бронеэлементом будет иметь толщину 2,5–3,0 мм, массу 1 дм^2 – 187 г, с полиэтиленовым жестким бронеэлементом – толщину 11 мм, массу 1 дм^2 – 104 г.

Видно, что полиэтиленовая броня, используемая во 2-м и 3-м классах защиты, в 5 раз толще стальной. Керамическая броня, используемая в 5-м классе защиты, также минимум в 2 раза толще стальной. Да и живучесть такой брони, т.е. способность выдержать несколько выстрелов, заметно хуже, чем у металлического аналога. Значительная толщина защитной структуры из новых материалов создает колоссальные проблемы конструкторам бронежилетов. Разработать изделие скрытого ношения становится практически невозможно, даже используя прессованные полиэтиленовые панели толщиной 10–11 мм. Известно, что бронепанелям из полиэтилена можно придать практически любую форму, но это качество не компенсирует проблемы большой толщины. Данный недостаток еще более выражен в бронежилетах 3-го класса, где необходимо использовать панель толщиной уже 21–22 мм. Такие бронепанели трудно компонуются в бронежилетах даже открытого ношения.

Для того чтобы рекомендовать тот или иной вариант комплекта СИБ для конкретной боевой ситуации, помимо защитных свойств необходимо учитывать также и массу комплекта. Носимая масса экипировки при активной физической нагрузке оказывает изнуряющее действие на бойца. Это сказывается на суммарной боевой эффективности. В статье [7] приведена зависимость дистанции преодолеваемой бойцом дистанции от массы экипировки. Каждый килограмм экипировки в диапазоне от 4 до 46 кг увеличивает время выполнения задачи (марш, штурм ротного опорного пункта) в среднем на 2%. То есть при массе экипировки более 40 кг боец будет под огнем противника почти в 2 раза дольше, чем без нее.

Из-за большой массы защиты боец будет быстрее уставать, медленнее бежать, залегать и реагировать на изменения окружающей обстановки. В итоге количество пораженных огнем противника бойцов уве-

личится, а эффективность их огня уменьшится. В определенных условиях боевая эффективность от применения СИБ может оказаться отрицательной. Сегодня предельная масса носимой экипировки ограничена 24 кг. Причем на средства защиты отводится ее треть – не более 8 кг.

Защитная структура бронежилета должна не только остановить пулю и не быть пробитой, но и обеспечить минимальное запреградное действие пули на человека. Оценку запреградной травмы в различных странах оценивают по-разному. Практически все зарубежные стандарты этот параметр оценивают по глубине отпечатка на специальном пластилине, оставленного пулей после ее попадания в бронежилет, уложенный на этот пластилиновый блок. Отличие состоит в том, что за допустимую величину разные стандарты принимают разные значения этого параметра. В США (стандарт NIJ 0101.06) допускают вмятину глубиной до 44 мм, в Германии и Великобритании – 22 мм. Статистика, собранная зарубежными специалистами, показывает, что при глубине запреградной травмы в 44 мм вероятность летального исхода составляет почти 10%.

Справедливости ради следует подчеркнуть, что реальный уровень запреградной травмы не находится в прямой зависимости от глубины отпечатка. Есть работы, показывающие, что ударно-волновые процессы в теле человека, вызванные ударом высокоскоростной пули, могут губительно влиять на внутренние органы и привести к летальному или близко к летальному исходу даже при относительно небольшом прогибе защитной структуры. И наоборот, значительный локальный прогиб иногда может разрушить только наружные ткани, не оказывая влияния на более важные внутренние органы.

На сегодняшний день можно уверенно говорить о сформировавшейся концепции пехотного комплекта СИБ. Он включает в себя противоосколочный бронежилет со сменными противопульными панелями усиления, противоосколочный бронешлем с противоосколочными очками и маскировочный бронезащитный костюм. Однако суммарная масса комплекта заметно превышает требуемые 8 кг, а площадь защиты, особенно противопульной, весьма мала. Альтернативным вариантом, хотя спорным и болезненным, является отказ от противопульной защиты при ведении активных боевых действий, и применение ее только при выполнении малоподвижных боевых задач. По опыту применения тканевых бронежилетов в Корее и Вьетнаме можно предположить, что около 25-30% пулевых поражений (рикошетирующих, дестабилизированных и фрагментированных после пробития различных препятствий пуль) в жилет сможет задержать противоосколочная защитная структура.

Заключение

Для каждого типа войны оптимальным является свой комплект СИБ, однако изготовление разных комплектов защиты пехотинца нерационально. Целесообразный уровень противоосколочной и противопульной защиты зависит от наиболее вероятных средств поражения [8]. Он может сильно отличаться в зависимости от театра военных действий и тактической ниши комплекта. Для увеличения боевой эффективности площадь противоосколочной защиты бронежилета по возможности должна быть максимальна, желательно наличие элементов защиты боков, шеи и плеч сверху. Поэтому выбор того или иного материала для СИБ, должен быть обусловлен комплексом эксплуатационных характеристик, поскольку роль строения средства индивидуальной бронезащиты зависит от физико-механических свойств используемого материала для его изготовления. Разработка новых материалов с меньшей стоимостью изготовления позволит при равных затратах увеличить защитные свойства бронеэлементов [9].

Список литературы

1. Helmets and Body Armour in Modern Warfare / D. Bashford. – USA, Toronto, 1920.

2. Wound Ballistics / L.D. Heaton (ed). – U.S. Army Medical Department, 1962.

3. Flak Jackets: 20th Century Military Body Armor / Martin Windrow (ed). – London, Osp-rey Publishing Co, 1985.

4. Материалы и защитные структуры для локального и индивидуального бронирования / В.А. Григорян, И.Ф. Кобылкин, В.М. Маринин, Е.Н. Чистяков. – М.: РадиоСофт, 2008.

5. Wound Ballistics / L.D. Heaton (ed). – U.S. Army Medical Department, 1962.

6. Новые тенденции в области пассивной защиты // Jane's IDR. – 2013. – №4 (апрель). – С. 62-64.

7. Lightening body armor : Arroyo support to the Army response to Section 125 of the National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2011 / Kenneth Horn ... [et al.]. The research described in this report was sponsored by the United States Army under Contract No. W74V8H-06-C-0001.

8. Григорян В.А., Кобылкин И.Ф., Маринин В.М., Чистяков Е.Н. Материалы и защитные структуры для локального и защитного бронирования. – М.: Изд-во РадиоСофт, 2008. – 406 с.

9. Чернышов Е.А., Мыльников В.В., Мыльникова М.В., Романов А.Д., Романова Е.А. Создание металлокерамических элементов баллистической защиты с применением керамики на основе алюминия // Современные наукоёмкие технологии. – 2014. – №4. – С. 97-101.

УДК 330

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СФЕРЫ

Ерниязова Ж.Н., Калмакова Ж.А., Утегенова К.А.

РГП ХВ Кызылординский Государственный Университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, e-mail: zhan_san@mail.ru

Определён состав и произведена классификация объектов водохозяйственной инфраструктуры аграрного сектора на основе бассейнового принципа управления с выделением возможных источников финансирования. Внесены предложения по оптимизации расходов на водное хозяйство, организации эффективной системы управления водными ресурсами на основе кластерной системы и организации интегрированного управления водными ресурсами, что позволяет обеспечить предпосылки снижения уровня трансакционных издержек и повышения экономической эффективности, как для водохозяйственных предприятий, так и для аграрных производителей.

Ключевые слова: водное хозяйство, оптимизации расходов, нерациональное распределение, водосбережение, водоподача, водообеспечение, планирование и управление водораспределением.

QUESTIONS TO IMPROVE THE FUNCTIONING OF THE WATER SECTOR

Erniyazova Zh.N., Kalmakova Zh. A., Utegenova K.A.

RSE EC Kyzylorda State University n.a Korkyt Ata, Kyzylorda, e-mail: zhan_san@mail.ru

The composition and a classification of water infrastructure of the agricultural sector, on the basin management principle with the release of possible sources of funding. Made suggestions for optimizing costs, water management, the organization of effective water resources management system based on the cluster system and the organization of integrated water resources management, which allows for background reduce transaction costs and improve economic efficiency, both for utilities and for agricultural producers.

Keywords: water management, cost optimization, misallocation, water conservation, water supply, water supply, planning and management of water distribution.

Введение

Актуальность оптимизации расходов на водное хозяйство обусловлена тем, что в составе расходов на экономику расходы на водное хозяйство занимают около 60%. В настоящий момент остро стоит проблема оптимизации расходов на водное хозяйство.

Основная часть

Несмотря на снижение в последние годы водопотребления уровень эффективности использования водных ресурсов следует признать недостаточным во всех водопотребляющих отраслях экономики, прежде всего, в орошаемом земледелии. Как свидетельствует статистика, значительные потери воды происходят на внутрихозяйственной оросительной сети и непосредственно на поле. Потери в этих двух звеньях могут достигать 37% от объема водоподачи к контурам хозяйств. Непосредственно на поле теряется в среднем около 21% оросительной воды [1].

На возможности оптимизации указывают следующие предпосылки, связанные со сложившимся механизмом финансирования водного хозяйства:

– учитываются не все реальные источники финансирования, что делает возможным их недоучет, дублирование и нерациональное финансирование одних и тех же работ, одних и тех же объектов;

– не задействованы в полной мере альтернативные источники финансирования водного хозяйства в дополнение к средствам, выделяемым из бюджета;

– присутствует нерациональное распределение ограниченных бюджетных средств между объектами финансирования из-за отсутствия научно-проработанной методологической базы (нормативов) и инструментария определения реальных потребностей их в финансировании. В результате одни объекты могут получать излишние денежные средства и расходовать их нерационально, в то время как другие объекты имеют большой дефицит недофинансирования против обоснованной потребности;

– высокая ресурсоемкость эксплуатации объектов (энергоемкость, расходы на текущий и капитальный ремонт) отрасли связана с необходимостью ускоренной модернизации оборудования, сроки службы которого в большинстве случаев составляют 30-40 лет (против 25 по нормативу);

– имеются возможности совершенствования структуры управления отраслью, позволяющей сократить административные расходы и улучшить финансовый менеджмент;

– резко возрастает необходимость совершенствования комплексного управления водными ресурсами, реализации программ водосбережения, обеспечивающих сокращение излишних расходов на обеспечение водоподачи.

Новые экономические и политические условия требуют коренной переоценки ситуации и выработки новых организационных принципов для управления водными ресурсами.

Существующее распределение функций между организациями водного сектора породило проблемы на всех уровнях, от республиканского (министерства) до местного (объединения водопользователей). Основные проблемы управления в секторе водных ресурсов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Недостатки структуры управления в секторе водных ресурсов

Уровень организации	Роль / Функции	Проблемы
Министерство сельского хозяйства	Политика в сфере управления водными ресурсами и планирование водопользования	• Организационная структура МСХ не предусматривает какой-либо значительной роли и полномочий в вопросах управления водопользованием в орошаемом земледелии, сельскохозяйственном водоснабжении и обводнении пастбищ; • Утрата контроля в водопользовании сельскохозяйственной отраслью; • Отсутствие регулирования вопросов землепользования в мелиорации; Отсутствие государственной поддержки орошаемого земледелия
Комитет по водным ресурсам	Формирование водной политики	• Статус Комитета по водным ресурсам недостаточно высок в вопросах межгосударственного и межотраслевого распределения водных ресурсов, в решении водных проблем на уровне министерств, и органов местного самоуправления; • Отсутствие ответственного государственного органа для совместного решения вопросов межгосударственного и территориального распределения водных ресурсов, единого управления поверхностными и подземными водами; • МСХ и Комитет по водным ресурсам не располагают достаточным потенциалом для формирования политики в сфере управления природными ресурсами по причинам не достаточного финансирования, отсутствия надлежащей структуры
БВУ – бассейновое водохозяйственное управление	Управление и контроль использования и охраны водных ресурсов	• Не реализуется концепция бассейнового управления водными ресурсами по причине сокращения финансирования БВУ, слабой оснащенности оргтехникой транспортом, средствами связи и современным оборудованием; • Конфликт интересов БВУ и территориальных подразделений РГП, областных управлений охраны окружающей среды и недропользования в вопросах использования и охраны вод; • Дублирование функции и полномочий БВУ и РГП
РГП/УВС - Республиканское Государственное предприятие/ управление водохозяйственных систем	Организация работ по эксплуатации водохозяйственных объектов и сооружений, водообеспечение, охрана и учет водных объектов на уровне области; Выполнение работ по эксплуатации и обслуживанию водохозяйственных объектов по ирригации и дренажу, координация деятельности водопользователей на уровне района	• Недостаток средств на эксплуатацию и обслуживание государственных водохозяйственных объектов, как за счет бюджета, так и за счет платы за пользование водными ресурсами; • Забор воды из водных источников должен контролироваться БВУ, а не заинтересованными организациями в оказании услуг по подаче воды; • Не отчитываются за использование средств перед водопользователями, являющимися основным источником их дохода; • Не должны иметь полномочия по регулированию деятельности водопользователей. • Слабые связи с МСХ и управлениями / департаментами сельского хозяйства

Уровень организации	Роль / Функции	Проблемы
Ассоциации сельских водопользователей	Услуги по поставке воды членам ассоциаций.	• Являются основным источником финансирования работ по эксплуатации и очистке сети, но имеют очень слабые полномочия по управлению ирригационной системой; • Нуждаются в технической, финансовой и управленческой поддержке
Примечание: Составлено на основе данных Агентства РК по регулированию естественных монополий		

Анализ проблем водообеспечения страны показал, что в настоящее время назрел вопрос о необходимости пересмотра сложившейся структуры управления водным хозяйством.

Подходы к совершенствованию системы управления водным хозяйством республики должны исходить из следующих основополагающих положений:

– прежде всего, водные ресурсы следует считать частью национального богатства, использование которого должно производиться на основе экономических оценок их как природного ресурса и как элемента окружающей среды;

– сущностью управления в формирующихся рыночных отношениях должна стать строгая реализация государственной политики, приоритеты которой будут определяться действительными потребностями экономики и общества.

При формировании структур управления следует учитывать также необходимость четкого разделения функций государственных органов управления и выделить задачи местных органов власти, различных обществ, хозяйствующих субъектов, включая отдельных граждан, в использовании водных ресурсов.

Рациональное использование водных ресурсов должно решаться путем создания ассоциации водопользователей в различных отраслях экономики, прежде всего в орошаемом земледелии. Такие ассоциации создаются по инициативе водопользователей. Но как показывает практика, для эффективной работы оросительных магистральных каналов и рационального распределения поливной воды ассоциация должна включать фермерские хозяйства всего орошаемого массива, которые могут доходить до 10-15 тыс. га и более. Создание эффективно действующих ассоциаций водопользователей позволит более экономно использовать поливную воду, доступными средствами содержать фермерские гидротехнические сооружения и своевременно проводить их ремонт. Дальнейшее расширение в водном хозяйстве негосударственного сектора, организации различных форм государственно-частных партнёрств (контракт на управление, аренда, концессия, полностью частная компания) должно осуществляться на основе подготовленных программ развития водохозяйственной деятельности в бассейне и территориях, входящих в этот бассейн. Увеличение роли частного сектора, будет способствовать повышению эффективности [2].

В настоящее время разработаны семь основных характеристик кластеров, на комбинации которых базируется выбор той или иной кластерной стратегии:

− географическая: построение пространственных кластеров экономической активности (аграрные кластеры);

− горизонтальная: несколько отраслей/секторов могут входить в более крупный кластер (например, система мегакластеров в экономике);

− вертикальная: в кластерах могут присутствовать смежные этапы производственного процесса. При этом важно, кто именно из участников сети является инициатором и конечным исполнителем инноваций в рамках кластера;

− латеральная: в кластер объединяются разные секторы, которые могут обеспечить экономию за счет эффекта масштаба, что приводит к новым комбинациям (например, мультимедийный кластер);

− технологическая: совокупность отраслей, пользующихся одной и той же технологией (как, например, биотехнологический кластер);

− фокусная: кластер фирм, сосредоточенных вокруг одного центра – предприятия, НИИ или учебного заведения;

− качественная: здесь существенен не только вопрос о том, действительно ли фирмы сотрудничают, но и то, каким образом они это делают. Сеть далеко не всегда автоматически стимулирует развитие инноваций. Бывает, что в сетях, напротив, подавляются

инновационные процессы и поощряется защитное поведение. Взаимосвязи с поставщиками могут стимулировать инновационные процессы, но они же могут использоваться для перекладывания расходов на партнеров и ущемления их в финансовом отношении. В последнем случае сети не оказываются ни стабильными, ни стимулирующими.

Основным фактором производства для аграрных предприятий входящих в агропромышленный кластер является продукция сельского хозяйства, – это зерновые и прочие культуры, овощи, молоко, мясо. Взаимоотношения между производителями сельхозпродукции и поставщиками материальных, трудовых, финансовых ресурсов и услуг являются определяющими в развитии данных сегментов и при настоящих условиях характеризуются сильной взаимосвязью.

Основной задачей эффективной системы взаимодействия водохозяйственных и аграрных предприятий является обеспечение возможности подачи требуемого объёма воды в требуемое время при организованном использовании технологических и других ресурсов для оказания и оплаты водохозяйственных услуг. При образовании кластеров будет действовать концепция синергизма, которая в 60-е годы была введена в оборот И. Ансоффом. Синергизм (синергия) есть комплекс преимуществ от соединения нескольких объектов в единую групповую структуру. Эти преимущества основаны на внутренней взаимосвязи и взаимодействии, то есть на эффекте взаимного усиления. В свою очередь организация эффективной работы всех компонентов, входящих в структуру аграрного кластера возможна на основе интегрированного управления.

То есть необходимо наладить высокий уровень производственно-экономических связей между сельским хозяйством (как производителем конечной продукции) и водохозяйственным сектором (как одним из поставщиков ресурсов и таким образом участником системы производства аграрной продукции). Такая интегрированная система позволит максимально удовлетворить потребности каждого звена за счёт наиболее эффективного использования внутренних ресурсов, путём объединения предприятий различных сфер.

При интеграции предприятий, происходит повышение внутренней эффективности, сокращение затрат, снижение бизнес-рисков, улучшается процесс обмена информацией и менеджмент предприятий выходит на новый, более высокий уровень, что позволяет значительно сократить трансакционные издержки [3].

Существует множество определений понятия трансакционных издержек. По мнению Р. Коуза, одного из основателей теории трансакционных издержек под ними следует понимать любые виды издержек, сопровождающих взаимодействие экономических агентов независимо от того, где оно протекает – на рынке или внутри организаций, поскольку деловое сотрудничество в рамках иерархических структур (таких как фирмы) также не свободно от трений и потерь. Эти издержки включают издержки сбора и переработки информации, проведения переговоров и принятия решений, контроля соблюдения контрактов и принуждения к их выполнению [4].

Объединение интересов аграрного и водного сектора, позволит сократить такие трансакционные издержки как: внешние трансакционные издержки, связанные с покупкой услуг подачи воды, использованием ирригационной инфраструктуры, заключением контрактов на подачу воды и контролем их исполнения.

Повышения эффективности взаимодействия предприятий, оказывающих услуги по подаче воды и сельскохозяйственных предприятий, можно достичь путём:

1) Образования кластеров, создания ассоциаций водопользователей, с передачей им функций содержания и эксплуатации ирригационных систем позволит наладить более эффективное управление и обеспечить снижение трансакционных издержек на единицу продукции.

2) Совершенствования нормативной базы, что позволит регулировать потребление и уровень непроизводительных потерь воды.

3) Совершенствования тарифной политики на услуги по подаче воды, с целью обеспечения эффективной работы предприятий водного сектора, при непосредственном учёте интересов аграрных производителей, являющихся потребителями воды.

4) Внедрения раздельного учёта затрат на водохозяйственных предприятиях, что поможет классифицировать затраты по видам услуг и впоследствии проводить их оптимизацию.

5) Повышения уровня менеджмента водохозяйственных предприятий.

Существует ряд экономических предпосылок предлагаемых преобразований:

1. Создание кластеров обеспечивающее повышение экономической эффективности как для поставщиков водных ресурсов, так и агарным производителям.

2. Оптимизация трансакционных издержек позволяющая сократить общий уровень затрат для всех структурных элементов.

3. Выход на новый более высокий уровень организации и менеджмента.

Заключение

Дальнейшее развитие водной системы регионов должны опираться на одну из положительных сторон развития – наличие местных водных ресурсов поверхностных и подземных вод, при этом следует учесть возможности кооперации с другими регионами, наличие незадействованных строительно-эксплуатационных предприятий (которые можно привлечь при выполнении мероприятий восстановления инфраструктуры водного хозяйства). В случае неосуществления мероприятий по восстановлению и развитию водного хозяйства создаётся угроза разрушения системы гарантированного обеспечения населения питьевой водой, а также отраслей экономики республики водой для производственных нужд, что мультипликативным эффектом скажется на снижении объёмов промышленного и сельскохо-зяйственного производства, ухудшении социально-демографической ситуации и обострении экологических проблем [5].

На основании сказанного можно заключить, что оптимизация расходов на водное хозяйство не должна ограничиваться лишь совершенствованием бюджетного процесса (планированием расходов). Необходимо проведение реформ, адаптирующих отрасль к рыночным условиям.

Список литературы

1. Постановление Правительства РК от 28.01.2009 №67 «Об утверждении Национального плана по интегрированному управлению водными ресурсами и повышению эффективности водопользования Республики Казахстан на 2009-2025 годы».

2. Валентини К. Интегрированное управление водными ресурсами // Экономика водного хозяйства. – 2011. – №7.

3. Данилов-Данилян В.И. Хранович И.Л. Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования. – М.: Научный мир, 2010.

4. Загребин Н.А. Экономические механизмы управления водными ресурсами. – М.: Институт водных проблем РАН, 2009.

5. Сундетов Ж.С., Журкович Д.И., Воробьёв И.П. Рекомендации (предложения) по углублению аграрной реформы а постприватизационный период. – Акмола: ЦФ КАЗНИИ ЭО АПК, 1998.

УДК 330.101.5

РЕФЛЕКСИЯ И ИННОВАЦИЯ КАК НЕОБХОДИМЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ

Крылова Н.П.

ГОУ ВПО «Череповецкий государственный университет», Череповец, e-mail: chsu@chsu.ru

Проведен анализ понятий «рефлексия», «инновация», рефлексивно-инновационный подход в подготовке управленческих кадров. Исследуется суть рефлексивно-инновационного подхода, его особенность в контексте подготовки студентов вуза по направлению «Менеджмент». Делаются выводы о важности использования данного подхода для современных менеджеров, а именно: умение самостоятельно находить эффективные решения поставленных задач, формирование активной позиции обучаемых, эффективное развитие их рефлексивных и коммуникативных навыков.

Ключевые слова: рефлексия, инновация, рефлексивно-инновационный подход, управленческие кадры, подготовка, менеджмент.

REFLECTION AND INNOVATION AS ESSENSIAL PARTS OF MORDERN HR MANAGEMENT STUDENTS' TRAINING

Krylova N.P.

Cherepovets State University, Cherepovets, e-mai: chsu@chsu.ru

We have done the analysis of the following notions: "reflection", "innovation", "reflective-innovative approach" to HR students management training. The essence of the reflective-innovative approach is under investigation, its peculiarities within management students' training process. There are conclusions concerning the importance of this approach for modern managers, especially the skill of efficient independent problem solving in fast-changing business environment, active student's position development, efficient reflective and communicative students' skills.

Keywords: reflection, innovation, reflective-innovative approach, HR management, training, management.

Современные условия изменяющейся бизнес среды предъявляют серьезные требования к подготовке управленческих кадров организаций. Отечественный бизнес испытывает острую потребность в эффективных, конкурентно способных управленцах, обладающих качествами конкурентоспособного лидера.

Все больше внимания в образовательном процессе уделяется управлению посредством анализа, рефлексии, которая в свою очередь рождает инновацию.

В процессе преподавания в ВУЗе помимо традиционных методов и подходов к обучению, может использоваться рефлексивно-инновационный подход, в том числе и для подготовки студентов управленческих направлений кафедры управления и экономики.

Учитывая стремительность происходящих изменений в мировом бизнес пространстве, образовательный процесс в контексте подготовки управленческих кадров выдвигает дополнительные вызовы, предъявляемые не только будущим менеджерам, но и преподавателям ВУЗов, предполагая особую гибкость в построении учебного процесса, нахождение новых эффективных путей подготовки будущих управленцев.

Таким образом, остается актуальным вопрос об использовании эффективных методов и подходов к подготовке компетентных высококвалифицированных специалистов в области управления, способных принимать оперативные решения в быстро изменяющихся условиях бизнес среды.

Важнейшими характеристиками современного менеджера выступают как профессиональные, так и личностные компетенции: не только глубокие знания в профессиональной сфере, коммуникабельность, гибкость мышления, но и рефлексивные навыки, умение находить нестандартные решения проблемных вопросов в предлагаемых ситуациях.

Целью исследования является изучение особенностей использования рефлексивно-инновационного подхода в процессе подготовки студентов вуза специальности «Менеджмент».

Методологическую основу исследования составляют труды, посвященные рефлексивно-инновационному подходу в подготовке управленческих кадров (Варламова Е.П., Маслов С.Н., Степанов С.Ю. и др.) [4, 5].

Методами исследования послужили: анализ научной литературы, теоретический анализ, синтез, наблюдение.

В начале 21 века продолжается процесс изучения нового типа объекта – самоорганизующихся и саморазвивающихся систем (Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов и др.), в рамках данной теории современное образование представляет собой саморазвивающуюся систему, в которой происходит перенос

акцента с обычного процесса накопления знаний на формирование личности, активно и самостоятельно добывающей знания, личности готовой к самоорганизации своей деятельности [3].

В данной связи происходит активный переход от традиционных, стабильных способов управления к более динамичным технологиям, которые предполагают сотворчество преподавателя и обучаемых, рефлексию, самоанализ своей деятельности. На смену пассивному слушанию и заучиванию «готовых истин» студентам предлагается самим стать активным участником процесса познания и открытия нового знания. Таким образом, становится необходимым активное включение рефлексивных механизмов, процесс сотворчества, диалогового взаимодействия преподавателя и студентов.

Исследование рефлексивно-инновационного подхода в подготовке управленческих кадров представляет большой интерес и актуальность в сфере подготовки управленческого персонала в высших учебных заведениях [1], 2].

Рефлексивно-инновационный подход в подготовке будущих управленцев рассматривает образовательный процесс в вузе как технологию, в которой учебная деятельность студентов осуществляется в логике инновационной, ее неотъемлемым компонентом становится рефлексия, и инновация, а обучение приобретает характер межсубъектного диалогического взаимодействия преподавателя и студентов.

Включение рефлексивных практик в процесс обучения рождает инновацию, новый субъектный опыт обучаемого. Сама инновация в процессе подготовки управленческих кадров обеспечивается через актуализацию субъектного опыта обучаемых, включение в образовательный процесс специальных рефлексивных практик, обучение студентов – будущих менеджеров проектировочным, коммуникативным, рефлексивным умениям. Именно включение рефлексии в образовательный процесс способствует стимулированию активной позиции обучаемых, критическому осмыслению, оценке своей деятельности, активному способу решения поставленной проблемной задачи [1].

В данном контексте понятие «инновация» рассматривается не просто как создание новшеств, но как качественное изменение в образе деятельности, стиле мышления [2]. Инновация в образовательной подготовке будущих управленцев характеризуется поисковым, исследовательским стилем деятельности, выходом на получение нового субъектного опыта обучаемых.

Рефлексия и инновация выступают альтернативными технологиями в применяемых методах и формах обучения управленцев, их использование нацелено, прежде всего, на развитие активных способов освоения нового опыта, знания, креативности мышления, инициативы, создавая благоприятные условия для позитивного саморазвития будущих управленцев, формируя инициативных руководителей нового типа в условиях жесткой конкурентной среды.

Формы и методы работы в контексте данного подхода переносят акцент на познавательную, активную позицию обучаемого, открывающего знание самостоятельно, приобретающего данное знание как некий новый опыт, а не готовую транслируемую истину, способствуя становлению проектировочных, коммуникативных, рефлексивных компетенций обучаемых.

Для развития рефлексивно-инновационных навыков в качестве эффективных методов и форм, применяемых на занятиях со студентами можно привести следующие: разрешение проблемно-конфликтных ситуаций, бизнес-кейсов, ролевых игр, составление ассоциограмм, методик рефлепрактики. Данные формы работы активно используются преподавателями кафедры в ходе обучения таких дисциплин, как «Основы бизнеса», «Маркетинг», «Менеджмент», «Теория и практика ведения переговоров» и пр. Указанные методы и обучающие формы направлены на выявление субъектного опыта студентов, переосмысление прежнего и создание нового опыта деятельности субъекта через разрешение проблемно-конфликтной ситуации, созданной в условиях обучающей ситуации.

Использование рефлексивно-инновационного подхода в подготовке управленческих кадров способствует развитию аналитических, рефлексивных умений, формирует инициативную позицию студентов, повышая в итоге их уровень профессиональных и личностных компетенций на рынке кадрового менеджмента.

Список литературы

1. Варламова Е.П. Динамика творческой уникальности человека в рефлексивно-инновационном процессе: автореф. дис. … канд. пед. наук. – М., 1997. – 25 с.

2. Кларин М.В. Инновации в обучении. Метафоры и модели. – М.: Наука, 1997. – 222 с.

3. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика: начало нелинейного мышления // Общественные науки и современность. – 1993. – №2. – С. 38-51.

4. Маслов С.Н. Рефлексивно-инновационный практикум как метод развития творческого потенциала руководителя: дис. … канд. психол. наук. – М., 1994. – 177 с.

5. Степанов С.Ю. Место личностной рефлексии в решении творческих задач: дис. … канд. психол. наук. – М., 1984. – 235 с.

УДК 001.89:336.5

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНИЦИАТИВНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНСКОЙ НАУКЕ, ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ

Чиженкова Р.А.

Институт биофизики клетки РАН, Пущино, e-mail: chizhenkova@mail.ru

Рассмотрена финансовая поддержка инициативных научных проектов по биологии и медицинской науке Российским Фондом Фундаментальных Исследований. Проанализированы числа заявок и выделенных грантов, а также процентная вероятность поддержки проектов по данной области знания.

Ключевые слова: библиометрия, организация науки, государственные капиталовложения.

BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF INITIATIVE SCIENTIFIC PROJECTS ON BIOLOGY AND MEDICAL SCIENCE, SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS

Chizhenkova R.A.

Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, e-mail: chizhenkova@mail.ru

Financial support of initiative scientific projects on biology and medical science by Russian Fund of Fundamental Researches was considered. The numbers of applications and grants and percentage probability of support of projects on this field of knowledge were analyzed.

Keywords: bibliometry, organization of science, state investments.

Введение

В XX веке произошло изменение отношение к науке со стороны общества и правительств развитых государств, возникло четкое понимание ее роли в развитии цивилизации [5]. Наряду с прагматическим подходом к научным исследованиям наступило понимание их ценности для будущего человечества в силу познания действительности. В связи с этим в середине XX века стал осуществляться интенсивный поиск новой организации науки, что привело к созданию в ряде государств специализированных Фондов для поддержки фундаментальной науки [4, 6]. Нами уже была предпринята попытка философского анализа состояния науки в современном мире [8, 9, 14, 15].

Российский Фонд Фундаментальных Исследований (РФФИ) был организован в самом начале становления нашего нового государства – в 1992 г. [1, 2]. Материалы относительно 20-летнего юбилея РФФИ отражены в специальном выпуске журнала «Вестник РФФИ» [3]. Но оказалось, что за все эти годы так и не был выполнен подробный анализ научных направлений проектов, поддержанных Фондом, что и послужило стимулом проведения наших соответствующих библиометрических исследований [10-12].

Среди видов конкурсов, проводимых РФФИ, основным несомненно является конкурс инициативных (т.е. исследовательских) проектов. Поддержанные инициативные проекты касались нескольких областей знания: 1. «Математика, информатика, механика»; 2. «Физика, астрономия»; 3. «Химия и науки о материалах»; 4. «Биология и медицинская наука»; 5. «Науки о Земле»; 6. «Науки о человеке и обществе»; 7. «Информационные технологии и вычислительные системы»; 8. «Фундаментальные основы инженерных наук». Среди проектов указанных направлений по общим количественным аспектам достоверно (примерно в равной степени) лидировали таковые по областям знания «Физика, астрономия» и «Биология и медицинская наука» [12].

Настоящие исследования посвящены библиометрическому анализу проектов по «Биологии и медицинской науке», поддержанных РФФИ в течение 20-летнего периода, что полностью отсутствует в открытых публикациях.

Материалы и методы

Представленные здесь сведения основываются на материалах, опубликованных в Информационных бюллетенях (ИБ) РФФИ, выходящих раз в год и освещающих итоги прошедшего конкурса, которые позволяют рассмотреть количественные особенности его результатов по разным областям знания.

Для каждого года составлялась обширная таблица с учетом данных конкурса по области знания «Биология и медицинская наука» относительно чисел выделенных грантов и поданных заявок. На основе этого вычислялась процентная вероятность поддержки

проектов. Проводили объединение результатов по анализируемым рубрикам за весь временнóй период и вычисляли статистическую значимость различия величин, принадлежавших к разным рубрикам. Для статистического анализа использовали сравнение двух выборочных долей вариант. Кроме того, применяли корреляционный анализ. Предварительные моменты были приведены лишь в тезисной форме [13].

Результаты и обсуждение

В целом, число поддержанных РФФИ инициативных проектов за 20-летний период достигало существенной величины – 58667. Из них 12093 проекта имели отношение к области знания «Биология и медицинская наука», что составляло 20.61% от общего числа.

Имели место статистически значимые различия чисел выделенных грантов по годам. Динамика этих чисел за исследуемый период представлена на рис. 1.

Выделенных грантов приходилось на один год от 426 до 908, в среднем 604.65. Как видно из рис. 1, наибольше колебания отмечались в первое десятилетие. Самое большое число грантов было в 1996 г. и наименьшее в 1993 г.

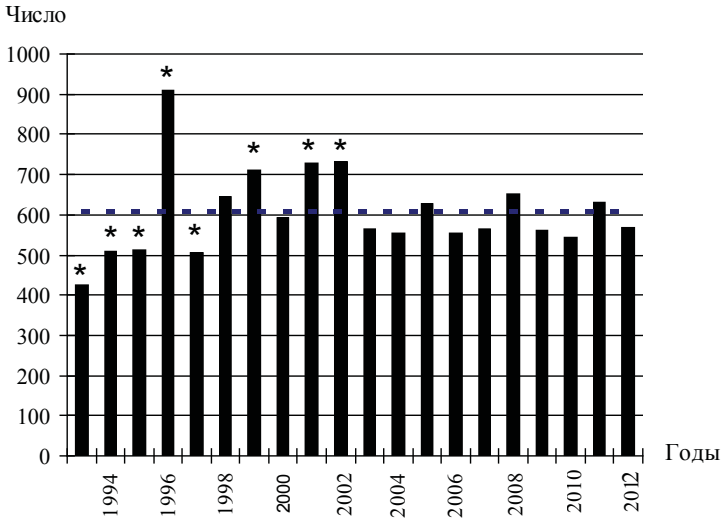


Рис. 1. Динамика чисел поддержанных инициативных научных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» в течение периода 20 лет. Горизонтальная пунктирная черта соответствует среднему значению. Звездочками отмечены достоверные отличия соответствующих величин от среднего (ожидаемого) значения при $p<0.01$ ($U>2.58$)

Числа поданных заявок по инициативным проектам в ИБ, к сожалению, приведены без учета данных в 1993-1995 и 2001 гг., т.е. в течение 16 из 20 лет. За указанный 16-летний период число поданных заявок по инициативным проектам составляло 15189. Из них 31858, т.е 21.21% от общего числа, касались области знания «Биология и медицинская наука». Динамика чисел поданных заявок по области знания «Биология и медицинская наука» за исследуемый период отражена на рис. 2. Числа поданных заявок за один год колебались от 1613 до 3244, а среднее их число составляло 1991.13. Рис. 2 показывает, что выраженные колебания годовых значений чисел поданных заявок были особенно заметны в начале рассматриваемого периода. Наибольшее число поданных заявок приходилось на 1996 г., наименьшее – на 2000 г.

Выявленные количественные характеристики выделенных грантов и представленных заявок позволяют определить вероятность (или возможность) поддержки посылаемых материалов. В течение 16 лет, по которым в ИБ даны числа заявок, из 31858 заявок по области знания «Биология и медицинская наука» было поддержано 9917 проектов, что составляло 31.13%. Динамика процентных чисел проектов по годам продемонстрирована на рис. 3.

Процентные числа поддержанных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» за рассматриваемые годы составляли от 20.78 до 36.83 при среднем значении 31.13%. Как следует из рис. 3, наибольшие колебания процентных чисел поддержанных проектов приходились на начальную часть 16-летнего периода. Наибольшее значение анализируемой величины отмечалось в 2000 г., а наименьшее – в 1997 г.

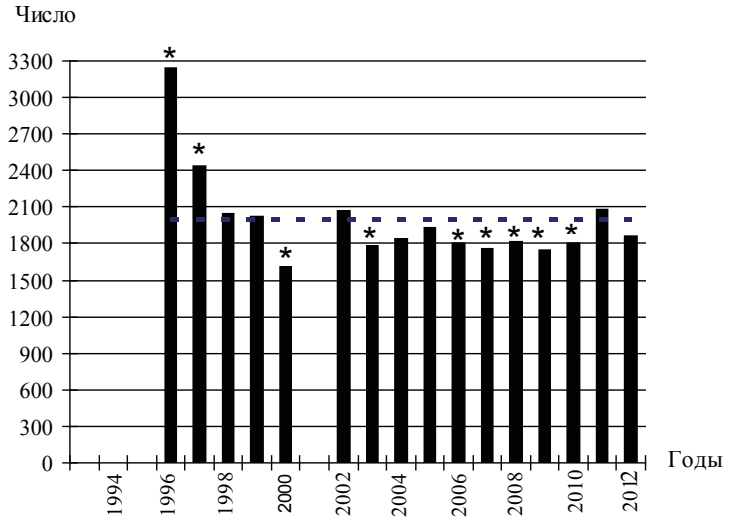


Рис. 2. Динамика чисел поданных заявок по инициативным проектам по области знания «Биология и медицинская наука» в течение рассматриваемого периода. Обозначения как на рис. 1.

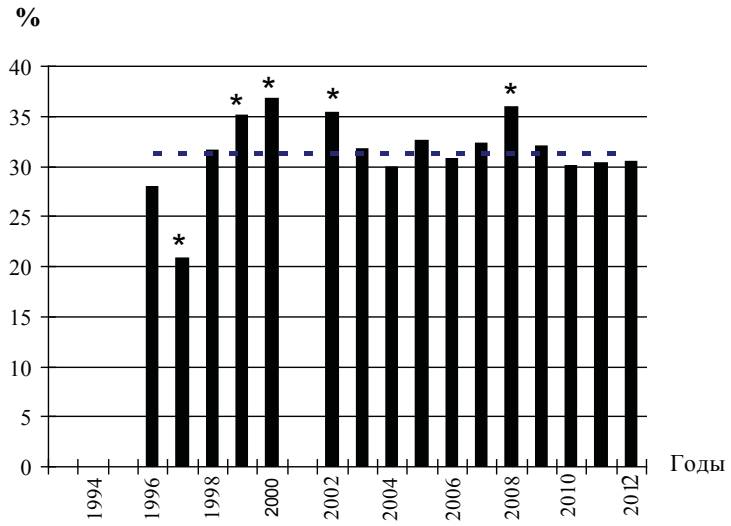


Рис. 3. Динамика процентных чисел поддержанных инициативных научных по области знания «Биология и медицинская наука» в течение рассматриваемого периода. Обозначения как на рис. 1.

Таким образом, за 20 лет своей деятельности РФФИ оказала значительную поддержку проведению исследований в области знания «Биология и медицинская наука», что вполне логично, поскольку именно данная область знания может представлять лидирующий аспект научных изысканий XXI-ого века [9, 14-16]. Рассмотрение чисел выделенных грантов, чисел подаваемых заявок и процентных чисел поддержанных проектов позволил выявить следующие моменты.

Во-первых, число поддержанных инициативных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» представляло весьма существенную величину – 12093, что составляло 20.61% от общего числа по всем восьми рассматриваемым областям знания. Доля поданных заявок по области знания «Биология и медицинская наука» в общем числе поданных инициативных проектов обладала близким показателем – 21.21%. Процентное число поддержанных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» представляло 31.13, что почти равнялось аналогичному процентному числу суммарных данных по всем областям знания – 31.45.

Во-вторых, имели место статистически значимые различия по годам чисел выделенных грантов, чисел подаваемых заявок и процентных чисел поддержанных проектов. Отмечалось некоторое сходство динамик чисел грантов и чисел заявок и принципиальное их отличие от динамики процентных чисел поддержанных проектов. Однако, во всех трех случаях колебания соответствующих величин отмечались преимущественно в начальной части анализируемого периода. При этом колебания чисел грантов были в 2.13 раза, сделанных заявок – 2.01 раз и процента поддержанных – в 1.77 раз.

Корреляционный анализ позволил выявить факт наличия некоторого параллелизма чисел выделенных грантов и чисел подаваемых заявок и (r = 0.72; p<0.01), что свидетельствует о значительной роли общего состояния внутренней возможности поддержки научных проектов РФФИ. Кроме того, была установлена положительная корреляционная взаимосвязь чисел выделенных грантов, чисел подаваемых заявок и процентных чисел поддержанных проектов по области знания «Биология и медицинская наука» с соответствующими величинами суммарных данных по всем областям знания в конкурсе инициативных проектов (r = 0.80, 0.96 и 0.88; p<0.01), что также позволяет предположить ведущее значение финансовых ресурсов РФФИ в результатах его деятельности.

Заключение

Организация РФФИ по опыту других развитых государств явилось одним из первых нововведений молодой РФ. За 20-летний период деятельности РФФИ была оказана существенная помощь в проведении научных исследований, в частности, по области знания «Биология и медицинская наука». Для повышения возможности поддержки фундаментальной науки весьма желательно увеличение финансового наполнения самого Фонда. Вполне реально, что российское правительство в ближайшее время может увеличить ресурсное наполнение Фонда [7].

Список литературы

1. Алфимов М.В. История создания Фонда // Вестник РФФИ 20 лет: Специальный выпуск. – 2012. – С. 10-15.

2. Алфимов М.В., Минин В.А., Либкинд А.Н. Страна наука – РФФИ // Вестник РФФИ. – 2000. – № 2(20). – С. 5-29.

3. Вестник РФФИ 20 лет: Специальный выпуск. – 2012.

4. Коннов В.И. Самоуправление на «передовой»: становление национального научного фонда США // Вестник РФФИ. – 2007. – №4(54). – С. 10-15.

5. Лебедев С.А. Праксиология наки // Вопросы философии. – 2012. – №4. – С. 52-63.

6. Обама Б. Выступление в Национальной академии наук 27-ого апреля 2009 г. // В защиту науки. Бюл. № 6 / ред. Э.П. Кругляков. – М.: Наука, 2009. – С. 185-198.

7. Путин В.В. Выступление на Общем собрании Российской академии наук 22 мая 2012 // В защиту науки. Бюл. № 11 / ред. Э.П. Кругляков. – М.: Наука, 2012. – С. 7-14.

8. Чиженкова Р.А. Наука в современном мире // Актуальные проблемы социальной философии / ред. Э.В. Гирусов. – М., 1998. – С. 111-112.

9. Чиженкова Р.А. Динамика нейрофизиологических исследований действия неионизирующей радиации во второй половине XX-ого века. – М.: Издат. дом Акад. Естествознания, 2012. – 88 с.

10. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ научных проектов, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет: виды конкурсов // Успехи современного естествознания. – 2014. – №5(часть 2) – С. 145-150.

11. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ вероятности поддержки научных проектов Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет: виды конкурсов // Успехи современного естествознания. – 2014. – №7. – С. 148-153.

12. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ инициативных научных проектов по разным областям знания, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №7. – С. 100-105

13. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ инициативных научных проектов по биологии и медицинской науке, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №5 (часть 1). – С. 149.

14. Чиженкова Р.А., Сафрошкина А.А., Слащева Н.А., Чернухин В.Ю. Библиометрический анализ нейрофизиологических аспектов действия неионизирующей радиации // Успехи современной биологии. – 2004. – Т. 124, № 5. – С. 472-479.

15. Chizhenkova R.A. Bibliometrical review of neurophysioligical investigation of action of non-ionized radiation in second half of the XXth century // Biophysics. – 2005. – Supplement. – № 1(50). – P. 163-172.

16. The Flight from Science and Reason / Eds.: Gross P.R., Levitt N., Lewis M.W. – New York: The New York Academy of Sciences, 1996. – 593 p.

УДК 347.9

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ОСНОВАНИЙ ВОЗВРАЩЕНИЯ И ОТКАЗА В ПРИНЯТИИ СУДОМ ЗАЯВЛЕНИЯ О ВЫНЕСЕНИИ СУДЕБНОГО ПРИКАЗА

Синцов Г.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: g_sintsov@mail.ru

Данная статья посвящена исследованию последних изменений, которым подвергся институт приказного производства в РФ. Особое внимание автор уделил изучению изменению оснований возвращения и отказа в принятии судом заявления о вынесении судебного приказа. Также автором указаны некоторые недочеты, которые остаются в нормативно-правовой базе, регламентирующей процедуру выдачи судебных приказов.

Ключевые слова: обращение в суд, судебный приказ.

TO A QUESTION OF CHANGE OF BASES OF RETURN AND REFUSAL IN ACCEPTANCE BY COURT OF THE STATEMENT FOR PRONOUNCEMENT OF THE ORDER OF COURT

Sintsov G.V.

FGBOU VPO «The Penza state university», Penza, e-mail: g_sintsov@mail.ru

This article is devoted to research of the last changes to which the institute of mandative production in the Russian Federation underwent. Particular attention is paid to studying to change of bases of return and refusal in acceptance by court of the statement for pronouncement of the order of court. Also the author specified some defects which remain in the standard and legal base regulating procedure of issue of orders of court.

Keywords: appeal to the court, order of court.

Приказное производство является одним из основных видов производства по гражданским делам в судах первой инстанции.

Регулированию приказного производства и вынесения судебных приказов посвящена глава 11 Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации [1]. Так, согласно ст. 121 ГПК РФ судебный приказ – это судебное постановление, вынесенное судьей единолично на основании заявления о взыскании денежных сумм или об истребовании движимого имущества от должника по особым требованиям, перечень которых указан в ст. 122 ГПК РФ. Одна из ключевых особенностей судебного приказа состоит в том, что судебный приказ является также исполнительным документом, исполнение которого производится в общем порядке, предусмотренном для исполнения судебных постановлений.

Судебный приказ выдается судом первой инстанции исключительно на основании специально поданного заявления с указанием требования, входящего в перечень требований, установленных ст. 122 ГПК РФ. Исходя из содержания данной статьи, можно сделать вывод о том, что судебный приказ выносится на основании бесспорных требований взыскателя.

Форма и содержание заявления о выдаче судебного приказа регламентированы ст. 124 ГПК РФ. Заявление о выдаче судебного приказа подается исключительно в письменной форме в суд по общим правилам подсудности, предусмотренным ГПК РФ.

Содержание заявления о выдаче судебного приказа во многом соответствует содержанию искового заявления. Так, в заявлении о выдаче судебного приказа должны быть указаны наименование суда, в который подается заявление; наименование взыскателя, его место жительства или место нахождения; наименование должника, его место жительства или место нахождения; требование взыскателя и обстоятельства, на которых оно основано; документы, подтверждающие обоснованность требования взыскателя; перечень прилагаемых документов.

23 июня 2014 года был принят Федеральный закон № 161-ФЗ «О внесении изменений в Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации» [2]. Данный нормативно-правовой акт вступает в силу в июле 2014 года. Настоящий закон вносит изменения в ст. 124 ГПК РФ, согласно которым взыскатель должен будет указывать не только наименование должника и адрес его нахождения или жительства, но, в отношении должников – физических лиц, еще и дату и место их рождения, а также место работы (в случае, если эти сведения известны). Предполагается, что указание сведений о месте работы будет способствовать

ускорению процедуры розыска должника, а установление сведений о дате и месте рождения устранит возможность совершения ошибок при установлении личности должника.

Помимо этого, в случае истребования движимого имущества в заявлении должна быть указана стоимость этого имущества.

Необходимость определения стоимости движимого имущества вытекает из указанной выше особенности: судебный приказ является одновременно и исполнительным документом. Законом не установлено никаких особенностей определения стоимости движимого имущества, требуемого при подаче заявления о выдаче судебного приказа. Таким образом, определение стоимости такого имущества входит в обязанности взыскателя. Суд при рассмотрении заявления о выдаче судебного приказа и при непосредственном вынесении судебного приказа руководствуется стоимостью, указанной взыскателем в заявлении.

Подобная формулировка в ГПК допускает возможность умышленного занижения взыскателем указываемой в заявлении стоимости требуемого движимого имущества для того, чтобы при вынесении приказа получить больший объем имущества. Конечно, в случае очевидного занижения такой стоимости и большого расхождения между суммой, указанной взыскателем в заявлении и суммой, следующей из приложенных к заявлению документов, суд может усомниться в бесспорности требований взыскателя и отказать в принятии заявления на основании наличия спора о праве.

Указанным ранее Федеральным законом от 23.06.2014 г. № 161-ФЗ «О внесении изменений в Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации» существенному редактированию подверглась ст. 125 ГПК РФ, устанавливающая основания возвращения и отказа в принятии судом заявления о вынесении судебного приказа.

С вступлением в силу указанного Федерального закона заявление о выдаче судебного приказа будет возвращаться взыскателю по основаниям, указанным в ст. 135 ГПК, то есть по основаниям для возвращения искового заявления.

Так, заявление о выдаче судебного приказа будет возвращено взыскателю в следующих случаях:

1) если взыскателем не был соблюден досудебный порядок урегулирования спора, установленный федеральным законодательством для данной категории дел или предусмотренный договором сторон, либо если взыскатель не представил документы, подтверждающие соблюдение досудебного порядка урегулирования спора с должником, если это предусмотрено федеральным законом для данной категории споров или договором;

2) если дело неподсудно данному суду;

3) если заявление о выдаче судебного приказа подано недееспособным лицом;

4) если заявление о выдаче судебного приказа не подписано или исковое заявление подписано и подано лицом, не имеющим полномочий на его подписание и предъявление в суд;

5) если в производстве этого или другого суда либо третейского суда имеется дело по спору между теми же сторонами, о том же предмете и по тем же основаниям;

6) если до выдачи судебного приказа от взыскателя поступило заявление о возвращении заявления.

Заявление также будет возвращено судом взыскателю в случаях, если им не были представлены документы, подтверждающие его требования; заявленное требование не было оплачено государственной пошлиной; взыскателем не были соблюдены требования к форме и содержанию заявления о выдаче судебного приказа, установленные ст. 124 ГПК РФ.

Изменениям подверглись сроки принятия судом определения о возвращении заявления о выдаче судебного приказа: суд имеет право вынести соответствующее определение в течение трех дней (ранее – пяти дней) с момента поступления в суд заявления о выдаче судебного приказа.

Уточнение в законе оснований для возвращения заявления о выдаче судебного приказа взыскателю имеет важное процессуальное значение. Поскольку возвращение заявления не препятствует повторному обращению взыскателя в суд к тому же должнику, с тем же требованием и по тем же основаниям, взыскатель получает дополнительную возможность для устранения недостатков, имеющихся в его заявлении, и, следовательно, для вынесения обоснованного и справедливого решения в свою пользу.

Также в Федеральном законе от 23.06. 2014 г. № 161-ФЗ уточнены основания отказа в принятии заявления о выдаче судебного приказа. Заявление будет возвращено взыскателю в случаях, предусмотренных ст. 135 ГПК РФ, т.е. когда суд установит, что поданное заявление должно рассматриваться в ином судебном порядке либо предъяв-

лено в защиту прав, свобод или законных интересов другого лица государственным органом, органом местного самоуправления, организацией или гражданином, которым действующим законодательством не предоставлено такое право; из содержания заявления, поданного от своего имени, не усматривается нарушения прав, свобод или законных интересов взыскателя; имеется вступившее в законную силу решение суда по спору между теми же сторонами, о том же предмете и по тем же основаниям или определение суда о прекращении производства по делу в связи с принятием отказа истца от иска (взыскателя – от заявления) или утверждением мирового соглашения сторон; имеется ставшее обязательным для сторон и принятое по спору между теми же сторонами, о том же предмете и по тем же основаниям решение третейского суда, за исключением случаев, если суд отказал в выдаче исполнительного листа на принудительное исполнение решения третейского суда.

Кроме того, суд будет обязан вынести определение об отказе в принятии заявления о выдаче судебного приказа в случаях, когда взыскатель укажет в заявлении требование, не входящее в перечень требований, указанных в ст. 122 ГПК РФ, а также в случае, когда будет установлено, что должник проживает или находится за пределами РФ, либо когда суд посчитает, что в деле усматривается наличие спора о праве.

Сроки вынесения определения об отказе в принятии заявления о выдаче судебного приказа также были сокращены до трех дней с момента поступления указанного заявления в суд.

В случае вынесения судом определения об отказе в принятии заявления о выдаче судебного приказа, данное определение может быть обжаловано взыскателем в суде апелляционной инстанции. Для обжалования указанного определения взыскатель должен направить частную жалобу в вышестоящий суд в течение пятнадцати дней с момента вынесения определения об отказе в принятии заявления.

Приказное производство является особо динамичным видом рассмотрения дел судами первой инстанции. Сокращенные сроки выдачи судебных приказов способствуют более эффективной и результативной защите прав взыскателей, поскольку нередко должники просто не успевают предпринять меры, направленные на сокрытие имущества и денежных средств, подлежащих взысканию.

Последние изменения, внесенные в ГПК РФ, направлены исключительно на ускорение процедуры выдачи судебных приказов: ускорение розыска должника, ускорение вынесения определений о об отказе в принятии либо о возвращении заявления о выдаче судебного приказа.

Представляется, однако, необходимым дальнейшее совершенствование нормативной базы, регламентирующей институт судебного приказа. В частности, целесообразным было бы дополнительное регулирование и уточнение процедуры определения стоимости движимого имущества, указываемой взыскателем при подаче заявления. Четкая законодательная регламентация данной процедуры будет способствовать более эффективной защите, как прав взыскателя, так и прав должника.

Список литературы

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации» от 14.11.2002 № 138-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 17.05.2014) // Собрание законодательства РФ, 18.11.2002, № 46, ст. 4532.

2. Федеральный закон от 23.06.2014 N 161-ФЗ «О внесении изменений в Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации» // [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».

УДК 631.421.1

МОНИТОРИНГ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАИНИРОВАННЫХ СОРТОВ КАПУСТЫ И МОРКОВИ НА СТАДИИ ВЫРАЩИВАНИЯ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА

[1]Кенжеева Ж.К., [1]Дюскалиева Г.У., [2]Велямов М.Т., [1]Байбекова Т.К.

[1]«Казахский Государственный Женский Педагогический Университет», Алматы, e-mail: zhanara_kenzheeva@mail.ru

[2]Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности, Алматы

Проведен мониторинг химического загрязнения раинированных сортов капусты и моркови на стадии выращивания на примере 2 хозяйств в южном регионе Республики Казахстан. Главное значение среди тяжелых металлов имеют свинец, ртуть, кадмий, обладающие высокой токсичностью. Результаты исследований показали, что в капусте и моркови дакнные элементы не обнаружены. Анализ образцов овощей в фазе технической спелости на содержание пестицидов (гексахлорциклогексан) и радионуклидов (цезий – 137 и сторнций – 90) показал, что остаточное количество этих веществ отсутствует. Содержание нитратов в образцах овощей в течение всего периода выращивания намного ниже предельно допустимых концентраций, а нитраты в продукции не выявлены.

Ключевые слова: капуста, морковь, свинец, кадмий, пестицид, радионуклид, нитрат, нитрит.

MONITORING THE CHEMICAL OF POLLUTION STATE PERMITTED CULTIVARS CABBAGE AND CARROTS OF GROWING ON STAGES IN THE SOUTHERN REGION OF KAZAKHSTAN

[1]Kenzheyeva Zh.K., [1]Duskalieva G.U., [2]Velyamov M.T., [1]Baybekova T.K.

[1]Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, e-mail: zhanara_kenzheeva@mail.ru

[2]Kazakh research institute of the processing and food industry

Carried out monitoring chemical pollution of state permitted cultivars cabbage and carrots on steps of cultivating the on the example of 2 of farms of the southern region of the Republic of Kazakhstan. The principal value of among the of heavy of metals are lead and the mercury, cadmium, having high toxicity. Results showed that the these elements in cabbage and carrots not detected. The analysis of samples vegetables in the phase of technical maturity for pesticides (hexachlorocyclohexane) and the radionuclide (Cs – 137 and storntsy – 90) showed to have residual quantities of these substances are absent. The content of nitrates in samples of vegetables during the whole the rearing period is much lower than the limiting concentration but nitrates in the product is not revealed.

Keywords: cabbage, carrots, lead, cadmium, pesticides, radionuclides, nitrate, nitrite.

Введение

В современных условиях развития рыночной экономики, особенно на стадии вступления Республики Казахстан во Всемирную торговую организацию, перед отечественной пищевой и перерабатывающей промышленностью, становятся наиболее актуальными вопросы совершенствования качества и безопасности выпускаемой продукции. Основными аспектами экономического успеха производственных предприятий в пищевой промышленности являются показатели качества и безопасности продукции, которые определяют ее конкурентоспособность [1,2,3].

Последние достижения биотехнологии, производство генетически модифицированных продуктов питания, внедрение нанотехнологий в технологическую цепь приготовления продуктов питания, делает необходимым разработку новых научно-обоснованных подходов контроля их качества и безопасности.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие контаминанты: токсины микроорганизмов, токсические (тяжелые) металлы, пестициды, нитраты, радионуклиды и др. [4,5,6].

Для получения качественной и безопасной продукции необходимо, чтобы она соответствовала требованиям стандартов на всех стадиях и ступенях пищевой цепи. Для этого необходимо проводить мониторинг, контроль и предупреждение по особо важным критериям. К таковым, прежде всего, относится химическое и микробиологическое загрязнение продуктов питания и сырья, в частности, продукции растениеводства.

Таким образом, без проведения мониторинга на химическое загрязнение при выращивании продукции растениеводства на различных стадиях пищевой цепи (в зависимости от регионов выращивания), невозможно разработать эффективные рекомен-

дации по улучшению качества и безопасности. Изучение указанных показателей является несомненно актуальным.

Цель: Мониторинг химического загрязнения раинированных сортов капусты и моркови на стадиях выращивания в хозяйствах южного региона Республики Казахстан.

Объекты и методы исследования

Овощи – морковь, капуста на стадии хранения из 2 хозяйств на юге Казахстана: п. Кайнар Карасайского района в предгорной зоне Алматинской области, в п.Тассай Сайрамского района Южно-Казахстанской области.

Сорта: капусты – Бегабатская; моркови – Алау из п.Кайнар Карасайского района в предгорной зоне Алматинской области; капусты – Ташкентская, моркови – Алау, Шантенэ из п.Тассай Сайрамского района Южно-Казахстанской области.

В период вегетации, образцы проб отбирали и анализировали в соответствии с агротехникой выращивания/хранения культур и проводимой обработкой химическими препаратами для борьбы с болезнями и вредителями овощей.

Для моркови – отбор проб в фазе пучковой зрелости, технической зрелости, во время хранения.

Для капусты – отбор проб в фазе формирования кочана, во время хранения при появлении признаков порчи.

Качественные показатели овощей определяли по общепринятым методикам:

Для определения химического загрязнения овощей на стадиях выращивания и хранения осуществляли их предварительную пробоподготовку по ГОСТу 26929-94. (Сырье и пищевые продукты).

Подготовка проб. Для определения содержания токсичных элементов в исследуемых пробах, предварительно проводили их сухую и мокрую минерализацию способом кислотной экстракции проб на специализированных приборах (типа СВЧ-минерализатор «Минотавр-1» или «Speed Wale 2»(Германия)), сертифицированных в Казахстане.

- определение токсичных элементов (цинк, свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, медь) проводится атомно-адсорбционным методом определения токсичных элементов по ГОСТу 30178-96. При этом использовали сертифицированные в Казахстане атомно-адсорбционные проборы (AAnalyst 400 (США) или МГА-915 (Россия)).

- определение нитратов проводили ионометрическим методом по ГОСТу 29270-95 (Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов). Ионометрический метод определения нитратов.

- нитриты определяли колориметрическим методом по ГОСТу 29270-97.

Поскольку все химические средства, применяемые для защиты растений, оказывают влияние на биохимические процессы, нами проведен мониторинг химического загрязнения. Согласно требованиям СанПиН 4.01.071.03. к безопасности плодоовощной продукции, выращиваемая продукция анализировалась на содержание нитратов, нитритов, токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), пестицидов (гексахлорциклогексан) и радионуклидов (цезий-137 и стронций-90).

Результаты исследований

Анализировали накопление нитратов и нитритов в течение вегетации, начиная с июля месяца: морковь в фазе пучковой спелости, капусту в период кочанообразования, так как именно в этот период идет интенсивный рост корнеплодов, кочана и интенсивное потребление питательных веществ. Результаты изучения динамики накопления нитратов в овощах, выращиваемых в 2 хозяйствах на юге Казахстана представлены в таблице 1. Установлено, что содержание нитратов в образцах моркови сорта «Шантанэ» и «Алау» составило – 312 и 215 мг/кг соответственно, при ПДК 400 мг/кг. При этом установлено, что степень химического и микробиологического загрязнения раинированных сортов моркови в фазе пучковой спелости, не оказывает отрицательного влияния на качество овощей, не представляет опасности для здоровья человека.

В августе для моркови характерно уменьшение содержания количества нитратов в период созревания. В образцах содержание нитратов в моркови не превышало 44,5 мг/кг (п.Тассай) и 7,3 мг/кг (п.Кайнар). Это в несколько раз меньше, чем в период пучковой спелости и ПДК нитратов, согласно СанПиН 400мг/кг. Содержание нитратов в пробах моркови уменьшилось почти в 14 раз по сравнению с периодом начала роста и составило 7,9 и 8,4 гм/кг (п.Тассай) и 10,5 и 12,0 мг/кг (п.Кайнар) при ПДК нитратов, согласно СанПиН 250мг/кг. Содержание нитратов в капусте белокачанной в стадии кочанообразования – 90,5 мг/кг (п.Тассай) и 73,6 мг/кг (п.Кайнар) при ПДК нитратов, согласно СанПиН 400мг/кг.

Необходимо отметить, что параллельно с накоплением нитратов, анализировалось содержание нитритов в образцах овощей. Содержания нитритов в течение всего периода выращивания не обнаружено, поэтому в таблице приведены данные только по нитратам.

Накопление нитратов отличалось по фазам вегетации и среди изучаемых культур. Максимальное содержание нитратов отмечено у моркови (215-312 мг/кг в фазе пучковой спелости), у белокачанной капусты (171,1-205 мг/кг) в фазе технической спелости, однако это намного ниже ПДК. По степени накопления нитратов перед закладкой на хранение культуры распределились следующим образом: капуста – морковь.

Таблица 1

Динамика накопления нитратов в овощах
на этапе выращивания и хранения

Наименование	сорт	июль	август	сентябрь	октябрь
Морковь – ПДК 400 мг/кг					
п.Кайнар	Алау	215,0	7,3	13,8	15,8
п.Тассай	Шантенэ	312,0	44,5	22,4	25,3
Капуста – ПДК для поздних сортов 500мг/кг					
п.Кайнар	Бегабатская	-	73,6	167,2	205,7
п.Тассай	Ташкентская	-	90,5	125,8	171,1
$НСР_{005}$		2,1	0,5	9,2	9,5

Содержание нитратов в растениях является показателем обеспеченности их азотом. На этом основана диагностика азотного питания сельскохозяйственных культур, в т.ч. овощных, позволяющая регулировать его в течение всего вегетационного периода. Результаты, представленные в таблице, указывают скорее на недостаточное содержание азота в растениях, поскольку содержание нитратов в течение всего периода выращивания намного ниже предельно допустимых концентраций. Содержания нитритов в продукции не обнаружено.

Техногенное загрязнение почв, воды, воздуха приводит к избыточному накоплению токсичных элементов в растениях и, как следствие, в продуктах растениеводства, животноводства и в организме человека. Определение содержания этих металлов является в настоящее время одним из важнейших показателей безопасности продуктов.

Роль тяжелых металлов, пестицидов и радионуклидов двойственна, т.к. большинство из них необходимо для нормальной жизнедеятельности человека, но при повышенных концентрациях они токсичны и проявляют токсичность даже в следовых количествах, вызывая сердечнососудистые расстройства, аллергию. Они обладают канцерогенными свойствами, являясь генетическими ядами, аккумулируются в организме с отдаленным эффектом действия.

В связи с этим остро стоит вопрос о зависимости между содержанием тяжелых металлов, пестицидов и радионуклидов в продуктах питания и их влиянием на здоровье и продолжительность жизни населения. На посадках овощей применяются химические средства борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, поэтому здесь может быть сконцентрировано некоторое количество токсичных примесей. Нами было изучено и установлено содержание тяжелых металлов, пестицидов и радионуклидов, в течение периода выращивания и хранения овощей.

Уровень накопления тяжелых металлов в растениях зависит не только от их наличия в почве, но и от степени загрязнения внешней среды отходами промышленности, транспорта. Результаты длительных опытов ВНИИ овощеводства и бахчеводства свидетельствуют о том, что между содержанием сухих веществ и тяжелых металлов существует прямая зависимость. По способности накапливать тяжелые металлы овощные культуры в порядке возрастания располагаются в следующей последовательности: капуста-морковь.

Планируя данное исследование образцов, мы ориентировались на данные центра агрохимической службы «Кемеровский», которые представили накопление тяжелых металлов в овощных культурах по убывающей степени: **Свинец** (ПДК 0,5мг/кг**):** капуста (0,16) >морковь (0,13). **Кадмий** (ПДК 0,03мг/кг) **:** морковь(0,02) = капуста(0,02). **Медь** (ПДК 5,0мг/кг): морковь(0,47) > капуста (0,51).

Результаты определения содержания токсичных элементов в образцах овощей, выращиваемых в 2-х хозяйствах южного региона Казахстана в стадии технической спелости, представлены в таблице 2.

В фазе технической спелости наибольшее содержание цинка отмечено в моркови с.Шантанэ (2,95 мг/кг) и капусте с.Ташкентская (2,84 мг/кг) из Южно-Казахстанской области (п.Тассай). По содержанию меди также отличались образцы из южно-Казахстанской области – больше других культур накапливала капуста (1,79 мг/кг), затем морковь (1,34 мг/кг).

Таблица 2

Содержание токсичных элементов в овощах
в стадии технической спелости, мг/кг сырой массы

Наименование культур	Сорт	Цинк допустимый уровень, не более 10,0	Медь допустимый уровень, не более 5,0	Кадмий допустимый уровень, не более 0,03	Свинец допустимый уровень, не более 0,5	Ртуть допустимый уровень, не более 0,02	Мышьяк допустимый уровень, не более 0,2
Морковь							
п.Кайнар	Алау	2,50	1,28	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
п.Тассай	Шантенэ	2,95	1,34	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Капуста							
п.Кайнар	Бегабатская	2,70	1,68	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
п.Тассай	Ташкентская	2,84	1,79	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
$НСР_{0,05}$		0,02	0,05	-	-	-	-

В овощах, выращенных в п.Кайнар в разрезе культур, прослеживается аналогичная последовательность в накоплении меди – капуста > морковь. Если сравнивать условия выращивания, то в образцах из Южно-казахстанской области по капусте и моркови было небольшое превышение (5,1%-4,6%). Тем не менее, уровень содержания цинка и меди во всех образцах овощей был ниже допустимого уровня.

Приоритетное значение среди тяжелых металлов имеют свинец, ртуть, кадмий, обладающих высокой токсичностью. Как показывают данные таблицы, этих элементов в капусте и моркови не обнаружено.

Радионуклиды, содержащиеся во внешней среде, загрязняют продукты питания, в том числе и растительные. В овощах, фруктах и других растительных продуктах могут содержаться как отдельные радионуклиды, так и их смеси, а загрязнение носит поверхностный или структурный характер. Пищевыми цепочками, по которым радиодионуклиды попадают в организм, являются: растение-человек; растение-животное-человек и др.

В образце капусты (с.Бегабатская) содержание пестицидов: ГХЦГ (α,β,γ-изомеры) (ДН 0,5 мг/кг,не более) и ДДТ и его метаболиты (ДН 0,1 мг/кг,не более) не обнаружено. Содержание радионуклидов: цезия-137 (НД 120 Бк/кг) и стронция-90 (НД 40 Бк/кг) также не обнаружено.

В образце моркови (сорт Алау) содержание пестицидов: ГХЦГ (α,β,γ-изомеры) (ДН 0,1 мг/кг,не более) и ДДТ и его метаболиты (ДН 0,1 мг/кг,не более) не обнаружено. Содержание радионуклидов: цезия-137 (НД 120 Бк/кг) – 2,79 и стронция-90 (НД 40 Бк/кг) не обнаружено.

Результаты проведенных испытаний показывают, что продукция по показателям безопасности, выращенная в 2 хозяйствах на юге Казахстана, отвечает требованиям безопасности СанПиН 4.01.071.03.

Таким образом, содержание особо опасных и токсичных тяжелых металлов (ртуть, свинец, мышьяк, кадмий), пестицидов и радионуклидов в овощах не превышает допустимых норм, установленных санитарными правилами и нормами для овощей. Содержание нитритов не обнаружено, а содержание нитратов было гораздо ниже ПДК. Мониторинг химического загрязнения овощей на этапе выращивания показал, что применяемые в хозяйствах обработки химическими средствами борьбы с вредителями и болезнями не сказались на их качестве.

Вывод

Мониторинг химического загрязнения 2 сортов моркови и 2 сортов капусты на этапе выращивания и хранения в 2-х хозяйствах южного региона показал, что содержания токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть), радионуклидов (цезий 137 и сторнций 90), нитратов и нитритов не превысило допустимых норм.

Список литературы

1. Контроль и сертификация экспорта пищевых продуктов. Второй глобальный форум ФАО/ВОЗ сотрудников органов по обеспечению продовольственной безопасности (Таиланд, 12-14 окт. 2004 г). – Бангкок, 2000. – 120-12.

2. Кусаинова А.Б. Текущее состояние и дальнейшие перспективы развития отраслей переработки сельхозпродукции // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2011. – №1. – С. 12-16.

3. Сидорова Л.В. Качество и безопасность продуктов питания поступающих на продовольственный рынок // Пища. Экология. Качество: труды VII межд. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 2010). – Новосибирск, 2010. – С. 219.

4. Тыныбек Е.Г. Виды пищевой продукции в законе «О безопасности пищевой продукции» // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана. – 2007. – №4. – С. 24-27.

5. Беляев М.П. Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания. – М.: Госсанэпиднадзор, 1993. – 141 с.

6. Бокова Т.И. Комплексные детоксиканты: перспективы исследований // Пища. Экология. Качество: труды VII межд. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 2010). – Новосибирск, 2010. – С. 31.

УДК 613.9-071

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

[1]Татина Е.С., [1]Есильбаева Б.Т., [1]Кислицкая В.Н., [2]Ибраева Л.К., [1]Султанов Б.Ж., [1]Досмагамбетова Р.С.

[1]Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, e-mail: kultanov@kgma.kz

[2]МЗ РК РГКП Национальный центр труда и профессиональных заболеваний, Караганда, e-mail: ncgtpz@gmail.com

Приоритетной задачей государственной политики в современных условиях является научная оценка влияния факторов внешней среды на здоровье населения в экологически неблагоприятных регионах. Глобальной экологической проблемой признан Аральский кризис, который влияет на репродуктивное здоровье населения, что определило актуальность комплексного клинико-функционального исследования, на основании которого будут выявлены факторы риска и разработаны подходы для сохранения репродуктивного здоровья.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, Аральский кризис, тяжелые металлы, экологические проблемы, комплексные исследования.

ACTUALL RESEARCH OF POPULATION HEALTH STATE IN ARAL SEA AREA AT MODERN CONDITIONS

[1]Tatina E.S., [1]Esilbaeva B.T., [1]Kislitskaya V.N., [2]Ibraeva L.K., [1]Kultanov B.Zh., [1]Dosmagambetova R.S.

[1]Karaganda State Medical Univeersity, Karaganda, e-mail: kultanov@kgmu.kz

[2]MH RK RGOE National Centre of labor and professional diseases, Karaganda, e-mail: ncgtpz@gmail.com

Priority task of governmental policy, in modern conditions is scientific value of environmental factors influence on population health in environmentally unwell regions. Global environmental problem is proved Aral Sea crisis, that's making influence on reproductive health of people, that is determined actuality of clinic and functional complex research, on base of it will be revealed risk factors and developed ways and methods for keeping reproductive health.

Keywords: reproductive health, Aral crisis, heavy metals, environmental problems, complex researches.

Научные проблемы оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье человека и обоснование системы оздоровительных мероприятий являются приоритетными задачами государственной экологической политики практически во всех развитых странах. Установление причинно-следственных связей между экологическими факторами риска и состоянием здоровья населения дает возможность управления факторами риска в профилактических целях [1].

Среди комплекса различных факторов, влияющих на состояние популяционного здоровья, по данным Всемирной организации здравоохранения, долевой вклад экологической составляющей не превышает 20–30%. Отрицательное воздействие окружающей среды в условиях массовой техногенной нагрузки находит свое отражение в ухудшении демографических показателей, снижении функциональных возможностей и защитных сил организма, росте заболеваемости и смертности населения [2].

Экология и здоровье человека – одна из актуальных проблем, к которой в настоящее время привлечено внимание общественности Республики Казахстан. Научно-техническая революция, помимо положительных явлений, привела к обострению противоречий между человеком и средой его обитания. Наращивание промышленного производства, химизация сельского хозяйства и другие антропогенные процессы внесли коренные изменения в экологическое равновесие, в ряде случаев и необратимые.

На современном этапе социально-экономического развития общества, в условиях обострившихся неблагоприятных тенденциях медико-демографических процессов, значительно возрастает актуальность изучения проблемы репродуктивного здоровья населения как одного из аспектов демографической политики государства. Но решение этой проблемы невозможно без изучения репродуктивного потенциала, как женщин, так и мужчин в отдельности, и выявления факторов, на них влияющих [3].

Здоровье лиц фертильного возраста, способность их к воспроизводству, безопас-

ное материнство – важные аспекты здоровья населения [4,5].

Аральский кризис признан одной из глобальных экологических проблем современности. Экстремальность экологической ситуации в регионе Аральского кризиса обусловлена массивным химическим загрязнением территории в течение ряда десятилетий высокими дозами пестицидов, гербицидов; сбросом промышленных отходов в реки, питающие Аральское море. Вследствие его высыхания произошли аридизация территории, изменение климата и засоление почвы, нарушение водоснабжения населения [6].

Современные негативные тенденции в состоянии среды обитания и изменении показателей здоровья населения на сегодняшний день приобрели особую значимость и для Казахстана. В большой степени эти проблемы касаются жителей Кызылординской области, которые испытывают на себе влияние комплекса специфических факторов риска, обусловленных последствиями деградации природной среды в связи с экологической трагедией Арала.

Сложившееся экологическое неблагополучие в регионе отражается на здоровье населения, и в первую очередь на здоровье матери и ребенка. Увеличилась экстрагенитальная патология женщин за счет роста социально значимых заболеваний (анемия, туберкулез, заболевания мочеполовой системы, гипертензивные расстройства, патология беременности, родов и послеродового периода). У детей отмечаются более низкие, по сравнению с детьми других регионов республики, антропометрические данные. Практически во всех районах Приаралья отмечается рост числа заболеваний эндокринной, нервной, пищеварительной и мочевыделительной систем [7,8,9].

Большую проблему для здравоохранения представляет воздействие пестицидов на здоровье населения, поэтому хлорорганические пестициды обнаруживаются в значительных концентрациях как в почвах, в подземных водах, так и в крови обследованных жителей [6,7,10].

В последние годы в регионах Приаралья, большое внимание уделяется воздействию на организм человека тяжелых металлов, прежде всего свинца [11]. Свинец попадает в окружающую среду с отработавшими газами автотранспорта, использующего в качестве топлива этилированный бензин, с выбросами предприятий перерабатывающей промышленности, с дренажными водами и с пылью с высохшего дна Аральского моря [12].

Общая заболеваемость населения в последние годы возросла почти в 3 раза. Практически во столько же раз возрос уровень врожденных аномалий, новообразований, болезней органов дыхания и пищеварения, более чем в 2 раза возросла заболеваемость крови и кроветворных органов, эндокринной системы [13,14].

Результаты исследования свидетельствуют о неблагоприятном влиянии экологических факторов Приаралья на показатели соматической, гинекологической заболеваемости, этиологию и структуру не вынашивания беременности [15,16,17].

Однако сложившаяся в Приаралье сложная экологическая ситуация распространяется на территории Кызылординской области далеко за пределы зон экологической катастрофы и экологического кризиса. В этой связи для разработки адресного комплекса мер по оптимизации окружающей среды, и здоровья населения чрезвычайно важной, с позиций общественного здравоохранения, является комплексная оценка санитарно-гигиенической и медико-демографической ситуации в различных зонах региона в сравнительном аспекте с учетом уровня экологического неблагополучия.

В последние годы государством предпринимаются значительные меры по решению социально-экономических проблем, сформировавшихся в Кызылординской области. Их реализация способствовала некоторому улучшению экологического состояния региона. Вместе с тем масштабность экологического бедствия в Приаралье требует настоятельного продолжения работ по их решению.

Все вышеизложенное определило актуальность проблемы и послужило теоретической основой для проведения настоящего исследования, цель которого – оценка иммунной, эндокринной и репродуктивной систем и пред патологических сдвигов у населения Приаралья на основе комплексного клинико-функционального и лабораторного исследования.

Впервые в регионе Приаралья в результате комплексных клинико-функциональных исследований будет проведен научный анализ особенностей иммунной, эндокринной и репродуктивной систем населения, на основании которых будут выявлены региональные и средовые факторы риска выявления пред патологических сдвигов, будет

дана оценка особенностям цито-морфологических, физиологических, биохимических показателей на молекулярно-клеточном уровне у населения репродуктивного возраста Приаралья и будет разработана система подходов сохранения и укрепления репродуктивного здоровья у лиц фертильного возраста.

Список литературы

1. Василенко И.Я. Диагностика и профилактика экологически обоснованных нарушений здоровья // Гигиена и санитария. – 2006. – №5. – С. 38-86.

2. Кожура В.В., Егерев А.М., Мхоян А.М. и др. Основные тенденции демографических процессов в региональном контексте // Экология человека. – 2007. – №3. – С. 26-28.

3. Кошкина В.С., Лисьева Н.П. Проблемы репродуктивного здоровья в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды // Здоровье семьи XXI век: материалы VI Междунар. научн. конф. – Пермь; Дубай, 2002. – С. 77-78.

4. Жуматова М.Г., Локшин В.Н. Проблемы репродуктивного здоровья женщин в Казахстане // Проблемы репродукции. – 2010. – №3. – С. 24-27.

5. Андрология. Мужское здоровье, дисфункции репродуктивной системы: пер. с англ. / под ред. Э. Нишлага, Г.М. Бере. – М.: МИА, 2005. – С. 554.

6. Омарова Т.А., Казангапова Н.Б. Уровень пестицидного загрязнения реки Сырдарьи и малого моря // Медицинские, социальные и экологические проблемы Приаралья. – Алматы, 1992. – С. 126-127.

7. Астанкулов К.М., Аннамухамедов М.Б., Астанкулов Р.С., Курбанов Н.Р. и др. Сравнительная оценка показателей фактической нагрузки пестицидами организма людей, проживающих в зонах интенсивного и малой интенсивности использования пестицидов //Здравоохранение Туркменистана. – 1990. – №3. – С.26-30.

8. Окончательный отчет Международной конференции по устойчивому развитию бассейна Аральского моря // Нукус. – 1995. – С.154.

9. Кулманов М.Е., Амрин К.Р., Кенесариев У.И. и др. Гигиенические и экологические проблемы гидросферы и здоровья населения в зоне казахстанской части Приаралья // Здравоохранение Казахстана. – 1993. – С. 17-21.

10. Кадырова Р.Х., Снытин И.А., Жубатканов М.А. Гигиенические проблемы водоснабжения Приаралья // Вопр. гиг. окруж. среды. – Алматы. – 1992. – С. 3-6.

11. Виноградова Л.А., Савина Л.В., Пархомчук Т.К. Оценка риска воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды по результатам санитарно-микробиологических и клинических исследований // Гигиена и санитария. – 1990. – №12. – С. 7-8.

12. Мажитова З.Х. Проблема экологически зависимых состояний у детей // Сб. научн. трудов Экология и здоровье детей. – Алматы: Галым, 1996. – С.9-14.

13. Арыстанова Г.Т. Гигиеническая характеристика качества объектов окружающей среды в зоне экологической катастрофы региона Приаралья (на примере Аральского района Кызылординской области): автореф. дис. … канд. – Алматы, 2000. – С. 31.

14. Аблазим А. Медико-организационные аспекты здоровья сельского региона на экологические катастрофы Приаралья: автореф. дис. … канд. – Алматы, 2007. – С. 25.

15. Нурбаев С.К., Арыстанова Г.Т., Грановский Э.И. Влияние загрязнения окружающей среды на врожденные пороки развития у детей и репродуктивную функцию женщин, проживающих в зоне экологической катастрофы в Приаралье // Новости науки Казахстана: научно-технический сборник. – 1999. – Т. 3. – С. 65-68.

16. Куандыков Е.Н. Гигиенические проблемы состояния здоровья населения экологически неблагоприятного региона (на примере Кызылординской области): автореф. дис. … канд. – Алматы, 2000. – С. 31.

17. Молдабекова Г.К. Состояние физического развития и здоровья подростков сельских районов Приаралья: автореф. дис. … канд. – Алматы, 2002. – С.26.

УДК 504.75

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Дмитриков В.П., Дудников И.А.

Полтавская государственная аграрная академия, Полтава, e-mail: pdaa@pdaa.edu.ua

Рассмотрены составляющие экспертных систем экологического мониторинга. Проанализированы основные факторы статистической оценки исследований многокомпонентных систем. Дана оценка методам формализации знаний экспертов, методологии проектирования и построения экспертных систем. Принципы распознавания образов реализованы при идентификации выбросов промышленных предприятий.

Ключевые слова: аналитический контроль выбросов, загрязняющие вещества, распознавание образов, экологический мониторинг, экспертные системы.

EXPERT SYSTEMS AS COMPONENT PART OF ECOLOGICAL MONITORING

Dmitrikov V.P., Dudnikov I.A.

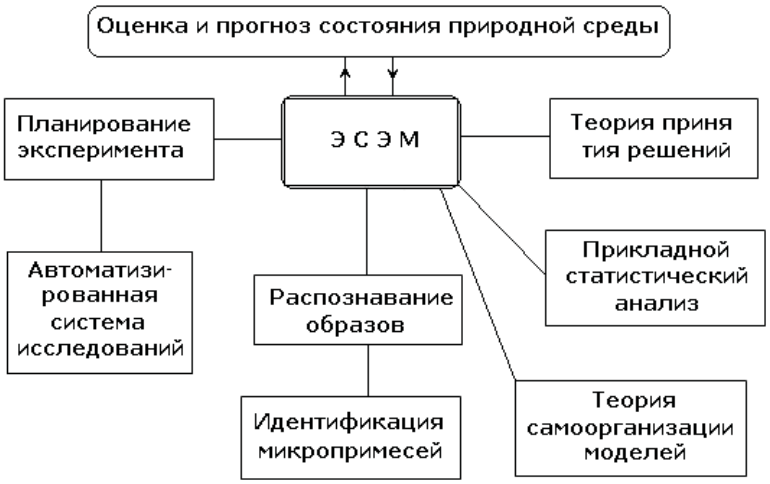
Poltava state agrarian academy, Poltava, e-mail: pdaa@pdaa.edu.ua

The constituents of expert systems of the ecological monitoring are considered. The basic factors of statistical estimation of researches of the multicomponent systems are analysed. An estimation is given to the methods of formalization of knowledges of experts, methodology of planning and construction of expert systems. Principles of recognition of patterns are realized during authentication of extrass of industrial enterprises.

Keywords: analytical control of extrass, contaminating matters, ecological monitoring, expert systems, recognition of patterns.

Совершенствование экологического мониторинга и интеллектуальных прикладных систем происходит вместе развитием экспертных систем экологического мониторинга (ЭСЭМ), необходимых для современной методологии синтеза новых решений экологического характера (рис. 1).

Основное внимание при создании компьютерной оболочки ЭСЭМ сосредоточено на исследовании поведения эксперта-эколога при определении таксономической принадлежности объекта. Эксперт совершенствует базу знаний ЭСЭМ, получая взамен новые знания, опыт, интуицию и др.



Экспертные системы (ЭС) принадлежат к основным структурам и состоят из набора правил, которые включаются в работу только при выполнении соответствующего условия. Следует отметить значительный прогресс в дальнейшем решении проблемы идентификации, достигнутый при помощи ЭС и развития логико-комбинаторного процесса [1].

ЭС относят к классу сложных гибридных систем, сформированных на различных базах знаний.

Статистическая оценка результатов исследований многокомпонентных смесей, составляющих основу базы знаний ЭСЭМ, неразрывно связана с хемометрикой. Уровень развития методов и средств измерения

характеристик микропримесей химических загрязнений позволяет решать задачи автоматизированного исследования с постановкой эксперимента.

Альтернативные способы моделирования с использованием решений теории нечетких множеств и нечетких отображений, нечеткой информации применяют для плохо определенных систем, которыми обычно являются совокупности химических загрязнений природных сред [2].

Известно, что используемые при экспертизе альтернативы имеют многофакторную природу, что является причиной расхождений между суждениями экспертов-экологов. Для конкретизации таких суждений определяются в их жесткости, ограничивая степень свободы экспертов.

Появление артефактов состояния природной среды в случаях приборного контроля оценивают по принципу максимальной энтропии, рассматривая связи между случайными и нечеткими множествами.

Самостоятельную роль в нечетких множествах отводят проблеме классификации, которая возникает в результате установления связей между элементами множества, определения реальности соотношений, выбирая оценочный критерий [5].

Существуют трудности, осложняющие построение ЭСЭМ. Первую трудность связывают с необходимостью точно формулировать постановку задачи, вторую – с проблемой приобретения знаний, включающих иерархию используемых понятий, алгоритмы, связи и взаимозависимости. В обоих случаях возникает потребность в систематическом стиле мышления, без чего невозможно создание эффективно работающей ЭСЭМ.

Главная нагрузка по выявлению знаний эксперта и представлению их в формализованном виде приходится на инженера знаний, который вместе со специалистом по компьютерной технике конкретизирует поставленные задачи, совершенствует понятийный аппарат и правила, выражающие отношения между понятиями. Разрабатывают также средства управления базой знаний, составной частью которой является база данных, средства логического вывода, диалога с пользователем и т.д.

На первом этапе создают демонстрационный прототип ЭСЭМ – предварительный (работающий) вариант системы, в котором реализованы лишь ее основные планируемые возможности. Он служит для заказчика подтверждением принципиальной возможности разработки ЭСЭМ, для разработчиков – базой для улучшения и развития системы.

Для проектирования ЭСЭМ необходимо иметь методологию их построения и средства для реализации проектов. Целесообразно использовать концепцию «быстрого прототипа» – создавая на каждом этапе проектирования отдельные прототипы ЭСЭМ, которые впоследствии постоянно совершенствуют, используя. «рекуррентные» методологии.

Предварительно выполняют анализ достаточности информации в предметной области и особенностей решаемых задач; проводят функционально – стоимостную оценку информации; определяют степень информации, особенностей и восприятия в условиях эксплуатации.

При моделировании ЭСЭМ придерживаются следующих принципов:

- прогресс прикладной экологии и мониторинг загрязнителей включает компьютерное моделирование;
- собирают максимум информации о загрязняемых веществах;
- для отработки моделирования необходимы простые математические модели;
- простота и удобством пользования интерфейсом моделей;
- следует максимально учитывать индивидуальность экосистем, проявление взаимовлияний с использованием обратных связей;
- в случае близком к идеальному модель учитывает фрактальность среды с загрязняемыми веществами при повременных срезах.

Для спектральных методов использование базы информации при идентификации соединений является обычной процедурой. В соответствии с разработанным алгоритмом в базу знаний вносят информацию, например, о типичных представителях в выбросах и/или сбросах предприятий, число и положение наиболее сильных (и слабых) экстремумов в нескольких спектральных диапазонах, справочные данные и т.д.

База знаний ЭСЭМ включает эмпирические правила, наблюдения и описания, а также элементы интеллектуальных технологий, поскольку они основаны не на стандартных операциях обработки компьютерной информации, а на некоторых нестандартных, операциях и подходах.

Показательно, что каждый источник выбросов имеет собственный спектр, по которому его отличают от других источников выбросов. Использование принципов распознавания образов [3] и методов классификации позволили успешно идентифициро-

вать загрязнители атмосферного воздуха. Классификацию загрязнителей (объектов) выполняли с учетом хроматографических, спектральных и математических характеристик на примере промышленных предприятий г.Днепродзержинска (Украина).

Основным критерием проверки действующего образца ЭСЭМ является качество решений, которое оценивают путем: проверки качества решения задач; оценки правильности суждений при решении реальных задач; установления приемлемости характера диалога с пользователем; определения функциональных технических и программных средств; оценки эффективности использования ЭСЭМ по сравнению с альтернативными способами решения проблемных задач. По мере решения новых задач усложняется организация ЭСЭМ, а с ней и представление знаний. При необходимости происходит перестройка архитектуры ЭСЭМ [5].

Таким образом, усовершенствование ЭСЭМ с использованием комплекса спектральных методов позволяет:

- оценить экологическую ситуацию и/или техногенный риск;
- изучить экологическую обстановку техногенно опасных объктов;
- дать сведения для разработки мер по улучшению состояния ОПС;
- прогнозировать влияние загрязнителей на ОПС и человека;
- участвовать в разработке оптимальной структуры размещения и ликвидации техногенно опасных объектов на территории страны.

Список литературы

1. Бродский Е.С. Системный подход к идентификации органических соединений в сложных смесях загрязнителей окружающей среды // Журн. аналит. химии. – 2000. – Т. 57, № 6. – С. 585 – 591.

2. Дмитриков В.П. Нечеткости определений экспертной системы мониторинга загрязнителей // Вестник НТУ «Харьковский политехнический институт». – 2004. – №38. – С. 17 – 21.

3. Искусственный интеллект: в 3-х кн. Кн.1. Системы общения и экспер-тные системы: справочник / под ред. Э.В. Попова. – М.: Радио и связь,1990. – 464 с.

4. Косарев В.А., Муратова С.Ю., Коблова Н.С. Экспертно-аналитическая информационная система для оценки эколого-гигиенической ситуации в металлургическом центре // Металлургия. – 2002. – № 9. – С.32 – 34.

5. Скубилин М.Д. Электронная экспертиза экологического мониторинга // Инженерная экология. – 2001. – №3. – С.54 – 60.

УДК 930

НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАЗАХСТАНА В КОНЦЕ 19 ВЕКА (115-ЛЕТИЮ ПЕРВОГО ФОНТАНА НЕФТИ В КАЗАХСТАНЕ)

Бердыгужин Л.Б., Мендигереев К.Б., Бозахаева Г.К., Мукашева А.

Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова, Атырау, e-mail: berdyguzhin@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы истории становление нефтяной промышленности Казахстана и социально-экономическое положение на берегу Каспийское море в 1890 годы.

Ключевые слова: нефтяная промышленность Казахстана, месторождение Карачунгул, Доссор, Макат.

KAZAKHSTAN'S OIL INDUSTRY IN THE 19TH CENTURY (115-ANNIVERSARY OF THE FIRST OIL GUSHER IN KAZAKHSTAN)

Berdyguzhin L.B., Mendigereev C.B., Bozahaeva G.K., Mukasheva A.

Atyrau State University H. Dosmukhamedov, Atyrau, e-mail: berdyguzhin@mail.ru

This article discusses the history of the establishment of the oil industry in Kazakhstan and the socio-economic situation on the shores of the Caspian Sea in 1890.

Keywords: oil industry in Kazakhstan, field Karachungul, Dossor, Makati.

Начало производства продуктов углеводорода комерческим путем, т.е. получение от нефти киросина и употребление его в освещении, в 60-е годы XIX века привели к продолжающейся по сей день борьбе крупных нефтедобывающих держав за месторождения и рынки сбыта продукции.

В 1870-е годы добычей и сбытом занимались только две нефтедобывающие страны – Российская империя и США.

По мнению исследователей развитию индустрии США особо повлияла гражданскамя война 1861-1865 гг., что привело 10 января 1870 года к созданию первого предприятия «Стандарт ойл Компания»,что буквально означало «Стандартное качество продукции» [1, с.20].

Развитию российской нефтяной промышленности особенно повлияли появление в 1862 году продукта керосин из Америки в Санкт-Петербурге и доставка первого продукта керосина в Санкт-Петербург в октябре 1876 года компанией «Товарищество бр. Нобель» предпринимателя Людвига Нобеля [2, с. 10].

Известный русский политолог С.Ю. Витте об этом периоде в своих трудах показал: «Бакинский продукт нефти, управляемый Мирзоевыми был всего на несколько миллионов пудов; и то продавалось по оптовой цене. Сейчас нефтяная промышленность составляет крупное состояние России»[3, с34].

В 1886 году в нефтяном районе Баку были зарегистрированы 11 нефтяных фонтанов, 1879-1888 годы было добыто 23 миллиона барреля нефтепродукта. Это было в 3 раза больше продукта, добытого США. Российские предприниматели начали рассматривать пути сбыта продукта на европейские рынки. В 1877 году в результате русско-турецкой войны порт Батум перешел России, и появилась возможность выхода на море. Два крупных предпринимателя – Бунге и Палашковский приступили к строительству железной дороги Баку-Батум. Быстрое всемирное падение цены на нефть вынудило их искать партнеров. В качестве партнера нашелся некий французский барон Альфонс Ротшильд, имеющий нефтеперерабатывающий завод на Адриатикаде. В 1886 году они создали крупную компанию «Каспийско-Черноморское нефтепромышленное общество». Это был первый иностранец, в 1878 году подключивший транспортирующий нефть в Каспийском море танкер «Зороастр» и привлеченный в нефтепромышленность России.

В ответ им Л.Нобель, «Братья Нобель» в 1889 году строит трубопровод Баку-Батум. Вытеснение таким образом с российского рынка компании А. Ротшильда и господство на европейском рынке Д. Рокфеллера послужило для нефтяников поводом для поисков рынка в азиатских странах.

В 1891 году «Нефтяное общесво Каспийско-Черноморское» дало молодому английскому предпринимателю Маркусу Самюелю право на торговлю своей продукцией в странах Азии на 9 лет. Молодая компания называлась «Шелл».

Прибыв в Баку и на берега Каспия, М. Самюель увидел танкер «Зороастр», и в 1892

году, получив построенный по его заказу крупный танкер «Мурекс», перевез на нем 4 000 тонны бакинского киросина в Сингапур через Суэцкий канал. Такая торговля нефтью мирового масштаба создала условия для наплыва иностранных деловых групп в Россию, особенно, в Баку и на берега Каспийского моря. В 1898 году министр финансов России С.Ю. Витте для привлечения английских предпринимателей в целях развития нефтепромышленности и открытия месторождений добился разрешения царя Николая II [4].

Так открылись пути английским промышлинникам к казахстанским землям, входящим в состав Российской империи.

Местному населению было невсилах освоение подземных сокровищ на производственной основе и превращение их в народное достояние. Потому что в Казахстане, пребывавшем в составе Российской империи, образование и наука отставали в развитии. В особенности, можно сказать, что технического образования и образования естествознания казахские дети вовсе не получали. Даже в цивилизованном Западе понятие о нефти и научные исследования полностью не были сформированы вплоть до второй половины Х1Х века. Исследователь В.А. Ацюковский, анализируя труды 1646 года Агриколы, 1763 года М.В. Ломоносова, 1866 года французского химика М. Бертло,1871 года французского химика Г. Биассона, 1877 года Д.И.Менделеева о понятии нефти, ее состава, составляющих, 1889 года В.Д. Соловьева, показывает, что наука о нефти была сформирована в конце XIX века [5].

Разведовательные работы на производственной основе казахстанких берегов Каспийского моря, то есть, территорию между реками Эмба–Урал, проводились одновременно с проектом российского правительства строительства железной дороги Оренбург-Ташкент. В 1892 году общество железной дороги Рязань-Уральск и Комитет геологии организовали экспедицию для исследования природного богатства междуречья Эмба-Урал под руководством геолога С.Н. Никитина. Впервые проводив разведовательные работы с помощью ручного бурения, С.Н.Никитин пробурил в Доссоре – 6, Ескене – 1, Карашунгуле – 5 скважин. Глубина скважин составляли 6-9 метров.

Заинтересованный данными разведки юрист-защитник (адвокат Л.Б.) Ю. Лебедев в 1892 году первым делает заказ на разведку месторождения нефти. Проводя разведовательные работы на местностях Донгелексор, Ащыкудук, Мунайлы, Карашунгыл и закончив свои средства, Н.Лебедев, за неимением результатов, свою разрешительную бумагу продает наследникам петербургских предпринимателей Грума-Гржимайло, Депкела-Майера и Леману всего за 15 362 рублей.

В мае 1894 года царская власть земли всех месторождений между реками Эмба-Урал, где проводились разведовательные работы, отдала во владение этой компании. Компания получила разрешение на проведение поисковых работ на территории 6 волостей Гурьевского, одной волости Уральского уездов[6, с. 46].

Компания, названная первым нефтяным товариществом в Казахстане, первоначально была создана в Петербурге под предводительством полковника А.Н. Лемана, и в 1898-1909 годы называлась Гурьевское нефтеперерабатывающее учреждение А.Н. Лемана[7, л. 15].

До 1898 года учреждение прорыло 60 скважин с помощью установок ручного бурения в Доссоре, Ескене, Карачунгуле и Каратоне. В начале 1899 года работой учреждения полностью управалял сам А.Н. Леман, отчего работа заметно погрессировала. В Карачунгуле в одной из скважин глубиной в 38-75м., а именно из скважины №7 в середине ноября 1899 года на 40-метровой глубине был обнаружен нефтяной фонтан. Из скважины, дававшей 22-25 тонн нефти в сутки, было получено 5 тысяч тонн нефти. Это был первый фонтан нефти в Казахстане [8, л. 54].

Список литератуы

1. Ергин Д. Добыча. Всемирная история борьба за нефть и власть. – Москва, 1999. – 350 с.

2. Бахгазин Р.Н., Верещагин А.С., Фурман А.Б. Битва за нефть. Россия в мировой борьбе за «черные золото». – УФА, 2003. – 136 с.

3. Витте С.Ю. Избранные произведения 1849-1911 гг. – Москва, 1991. – 260 с.

4. Витте С.Ю. Всеподданнейший доклад Николай II о необходимости установить и затем непроложенно придерживаться определенной программы торгово-промышленной политики империи. Февраль 1899. Публикация И.Ф. Гиндина // Материалы по истории СССР. – Т. 41. – Москва, 1959.

5. Ацюковский В.А. Откуда взялась нефть? // Нефть и газ. – 2005. – № 1.

6. Фридман Ц.Л. Иностранный капитал в дореволюционной Казахстане. – Алма-Ата, 1960. – 144 с.

7. Центральный Государственный Архив Республика Казахстан. Фонд-680. Опись-1. Дело-25.

8. Центральный Государственный Архив Республика Казахстан. Фонд-916. Опись-1. Дело-98.

ББК 378.046.4

К ВОПРОСУ О СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дегтерев В.А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», Екатеринбург, e-mail: degterev49@yandex.ru

В данной статье автор рассматривает историю возникновения понятия «непрерывное образование», сравнивает толкование этого понятия в отечественной и западной науке, говорит о системе непрерывного профессионального образования в России в целом. Проанализировав Концепцию обучения в течение всей жизни, принятую Европейским союзом, выступление В.В. Путина на заседании Совета по реализации приоритетных проектов и демографической политике 13 сентября 2009 г. в Белгороде, Федеральный закон РФ «Об образовании», автор приходит к выводу о том, что в нынешнее время быстрых смен форм и методов исследования, резких сокращений сроков внедрения в производство новых научных открытий и технических изобретений – очень остро стоит проблема «морального старения знаний», а это, в свою очередь, актуализирует вопросы непрерывного профессионального обучения на протяжении всей жизни.

Ключевые слова: образование, непрерывное образование, система непрерывного образования.

THE QUESTION OF THE SYSTEM OF CONTINUING EDUCATION

Degterev V.A.

«Ural State Pedagogical University», Ekaterinburg, e-mail: degterev49@yandex.ru

In this article, the author examines the history of the emergence of the concept of «lifelong learning», compares the interpretation of this concept in the domestic and Western science says about the system of continuing professional education in Russia as a whole. Analyze the concept of learning throughout life, adopted by the European Union, the performance VV Putin at a meeting of the Council on the implementation of priority projects and demographic policy September 13, 2009 in Belgorod, Russian Federal Law «On Education», the author comes to the conclusion that in this time of rapid changes of forms and methods of the study, the sharp decline in the timing of the introduction production of new scientific discoveries and technological inventions - a very acute problem of «obsolescence of knowledge», and this, in turn, updates the question of continuing professional education throughout their lives.

Keywords: education, continuing education, a system of continuous education.

Образование в XXI в. – один из краеугольных камней развития человека, государства и общества. Оно прямо влияет на все сферы жизнедеятельности человека. В свою очередь, характер и качество системы образования определяются социально-экономическим уровнем развития страны, политическим строем, культурно-историческими и национальными особенностями.

Под ***образованием*** в Законе Российской Федерации «Об образовании» понимается целенаправленный процесс воспитания и обучения человека в интересах его самого, общества, государства, сопровождающийся констатацией достижения обучающимися установленных государством образовательных уровней (образовательных цензов), удостоверенных соответствующим документом.

Непрерывность образования как стратегическая идея сегодня стала насущной необходимостью. Институт образования в любом обществе конкретизирует себя в формах: очная (дневная и вечерняя), заочная, а также семейное образование, самообразование, экстернат. Существует три вида образовательной деятельности:

- формальное образование, завершающееся выдачей общепризнанного диплома или аттестата;
- неформальное образование, обычно не сопровождающееся выдачей документа;
- информальное образование, наша индивидуальная познавательная деятельность.

Для каждой исторической эпохи и для каждого типа общества существовали свои формы образования – придворное для дворян, университетское для буржуа, цеховые школы для ремесленников, церковно-приходские и монастырские школы для духовенства.

Нельзя сказать, что на более ранних этапах исторического развития необходимость обучения на протяжении всей жизни не была актуальной. Ещё Ян Амос Коменский в начале 17 века писал: “Вся жизнь является школой для каждого человека. Человеку в любом возрасте суждено учиться”. Иными словами, идеи всеобщего образования и постоянного учения не сегодня осенили человечество. Их современный смысл был сформулирован ещё в начале 70-х годов прошлого столетия, хотя сам термин – “образование на протяжении всей жизни” появился в 60-е

годы в ходе дискуссий и прений, проходивших в ЮНЕСКО по поводу будущего развития образования взрослых.

Сегодня мало кто думает, что необходимость образования отпадает с получением диплома. Если вы экономист или бухгалтер, то вам необходимо следить за новыми видами и формами отчётности, юристу нужно быть в курсе новых законов и подзаконных актов, учителю – следует обучаться новым методикам и т.д. Словом, какую сферу ни возьми – невозможно быть высококлассным специалистом, если не продолжать учиться. Причём, неважно – на курсах повышения квалификации или самостоятельно – при помощи специальной литературы или используя дистанционные технологии, главное – результат.

Непрерывное образование, или образование на протяжении всей жизни, обеспечивает каждому человеку долгосрочные компетенции, позволяющие ему оставаться на протяжении активной жизни востребованным работодателями или обществом. Сегодня "непрерывное образование" рассматривается как единство и совокупность всего образовательного процесса на протяжении всей человеческой жизни.

В условиях бурного развития производительных сил, сопровождаемого массовым применением принципиально новых технологий, изменилось само понятие квалификации работников как их способности выполнять ту или иную работу. Если раньше общественное признание имела квалификация, полученная в процессе специального профессионального обучения, а затем обогащенная опытом рутинной работы, то в настоящее время требования к квалификации работников кардинально изменились.

В настоящее время квалификация рассматривается не только как способность изо дня в день выполнять одну и ту же работу, но также обязательно как способность работника быстро перепрофилироваться, время от времени переходить к исполнению видоизмененных и более сложных обязанностей. Самостоятельно выработать в себе такие качества работники в массе своей не способны. В этих целях в стране должна функционировать национальная, в масштабах всего государства, система непрерывного, фактически в течение всей их трудовой жизни, профессионального развития трудящихся.

В своем выступлении на заседании Совета по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике 13 сентября 2007 г. в Белгороде В.В. Путин (в то время находившийся на президентском посту) обратил внимание на общегосударственное значение системы непрерывного профессионального развития трудящихся, подчеркнув, что соревнование национальных систем профессионального развития трудящихся стало ключевым элементом глобальной конкуренции. И сегодня выигрывает тот, кто быстрее адаптируется к запросам и требованиям динамично меняющегося мира, в котором постоянно обновляются технологии, где идет ускоренное освоение инноваций и формируются глобальные рынки трудовых ресурсов.

По оценке экспертов, в начале XX в. обновление знаний происходило каждые 20-30 лет и общество, в лице одного поколения, не так остро чувствовало недостаток современных знаний, сохраняя консервативную систему образования. Сегодня знания обновляются на 15% ежегодно, т.е. каждые шесть лет.

Существующие в большинстве стран традиционные структуры базового образования в силу своей инерционности не успевают за происходящими в мире изменениями. В процессе профессиональной деятельности специалист непрерывно пополняет собственный запас знаний и навыков, повышая тем самым свою квалификацию. Зачастую базовое профессиональное образование, приобретенное в начале трудовой биографии, остается единственной методической базой для дальнейшего самостоятельного совершенствования знаний. Такое положение ограничивает возможности профессионального развития и, безусловно, сказывается на общем уровне состояния отрасли. В основу профессиональной подготовки и совершенствования должен быть положен принцип непрерывности, подразумевающий обязательный для специалиста переход от одной образовательной ступени к другой при условии подтверждения им соответствующего уровня квалификации. Сложившаяся к настоящему времени в стране система профессионального образования включают следующие ступени:

– начальное профессиональное образование – подготовка квалифицированных рабочих в колледжах (ранее назывались ПТУ);

– среднее профессиональное образование – подготовка в колледжах (ранее техникумы) младшего звена инженерно-технических работников;

– высшее профессиональное образование – подготовка бакалавров, специалистов

и магистров в институтах, академиях и университетах;

– послевузовское образование – аспирантура и докторантура для подготовки специалистов высшей квалификации;

– повышение квалификации специалистов и руководителей в различных образовательных учреждениях и организациях.

Базовые ступени образования – начальное, среднее и высшее – достаточно строго регламентированы законодательством. Повышение квалификации в рамках непрерывного профессионального образования может иметь разные формы: самостоятельную работу с литературой или с использованием интерактивных средств, участие в семинарах, конференциях и других формах обмена информации, а также целевое обучение. Обязательным условием непрерывного профессионального образования должно быть его методически продуманное построение, что повысит его эффективность и облегчит задачу специалиста. С этой точки зрения предпочтительным представляется именно обучение по специальным программам, а в промежутке между образовательными циклами – самостоятельная работа. Другое обязательное условие реализации непрерывного профессионального образования – периодическая аттестация специалистов – должна вестись на законодательной основе.

Концепция развития непрерывного образования разрабатывалась еще в СССР в 1988 г. государственным Комитетом Образования Российской Федерации. Концепция ставила задачу переосмысления целевых функций системы образования и ее секторов, традиционных представлений о социальной сущности образования и его отношений с другими формами общественной практики, а также места и роли образования как социального института в жизни человека и общества. Данная концепция, реализация которой так и не состоялась, по заявленным ценностям и широте содержания соответствовала разрабатываемой с 1976 г. и принятой в настоящее время к реализации международным сообществом, в частности, Европейским Союзом, концепции обучения в течение всей жизни.

Обучение в течение всей жизни включает в себя формальное, неформальное и спонтанное обучение и предполагает повышение ответственности граждан за собственное обучение.

Важнейшей составной частью обучения в течение всей жизни является непрерывное профессиональное образование и обучение (НПОО). Формирование системы непрерывного профессионального образования вызвано необходимостью расширения возможностей профессионального обучения, что требует отказа от традиционного подхода, основанного на наличии различных, часто изолированных, уровней профессионального образования и создания широкого спектра возможностей обучения и переобучения на различных этапах трудовой деятельности граждан.

Непрерывное профессиональное образование и обучение в странах ЕС охватывает повышение квалификации специалистов, которое осуществляется преимущественно на предприятиях; систему «ученичество»; профессиональное обучение безработных граждан; обучение взрослого населения; переподготовку и переобучение специалистов. Таким образом, приоритетные функции непрерывного образования неразрывно связаны с рынком труда.

Формы получения непрерывного профессионального образования отличаются разнообразием и включают в себя открытые университеты и различные формы дистанционного обучения.

Эффективное развитие НПОО предполагает:

• обеспечение доступа к профессиональному образованию и обучению всем категориям граждан с особым вниманием к социально незащищенным группам и лицам с ограничениями здоровья;

• децентрализацию управления и повышение самостоятельности учебных заведений;

• разработку и реализацию системы стимулирования граждан, предпринимателей и образовательных учреждений к увеличению инвестиций в непрерывное образование;

• повышение качества среднего образования, являющегося в новых условиях необходимым стартовым уровнем для профессионального совершенствования и роста в рамках непрерывного профессионального образования и обучения;

• повышение гибкости системы образования для повышения внутрисистемной мобильности, а также мобильности в системе «образование – обучение – трудоустройство;

• формирование системы сертификации и аккредитации ранее полученного и неформального обучения.

Как явствует из вышесказанного, непрерывное профессиональное образование и обучение (НПОО) решает две основные задачи, а именно, обеспечивает потребности

экономики в кадрах рабочих и специалистов и содействует социальной гармонизации общества. В качестве фактора решения первой задачи непрерывное профессиональное обучение является одним из наиболее важных инструментов для достижения высокого уровня соответствия между фактическими требованиями рабочего места и профессиональными квалификациями и быстрой адаптации к новым квалификациям, востребованным на рынке труда.

При формировании человеческого капитала главенствующая роль отводится институту образования. Однако следует учитывать то обстоятельство, что человеческий капитал подвержен моральному износу. Быстрая смена форм и методов исследования, резкое сокращение сроков внедрения в производство новых научных открытий и технических изобретений очень остро ставят проблему морального старения знаний, полученных выпускниками всех ступеней профессионального образования, а, следовательно, и человеческого капитала.

Ускорение морального износа человеческого капитала, возникновение потребности в массе специалистов совершенно иного профиля требует оперативно реагировать на изменение в перечне профессий и специальностей, и возможности быстрее удовлетворять спрос на новых специалистов. В США, например, существует термин «период полураспада компетентности» – это время с момента окончания вуза до срока, когда наполовину снижается компетентность. Установлено, что после окончания вуза ежегодно теряется в среднем 20% знаний. Периоды устаревания знаний различают по отраслям науки: в металлургии этот период составляет 3,9 года, в машиностроении – 5,2 года, химической промышленности – 4,8 года и т.д. [2, с. 50].

В современном мире объем знаний постоянно удваивается за 10–15 лет, в перспективе темпы обновления достигнут такого уровня, что они станут устаревать через 20 месяцев [2, с. 50]. В этой связи система образования должна быть максимально мобильной. Мобильность системы образования предполагает управление процессом переподготовки специалистов в соответствии с постоянно расширяющейся сферой научных знаний. Она требует активного воздействия на процессы перелива человеческого капитала из традиционных отраслей в более новые.

Таким образом, экономический подход к проблеме заключается в том, что усложнение техники, вызванное научно-техническим прогрессом, усложняет труд и порождает потребность в постоянном повышении квалификации. Этим и обусловлена необходимость непрерывного образования. Здесь уместно привести слова известного экономиста Т. Шульца: «В связи с появлением у экономистов интереса к образованию как к процессу инвестирования в трудовые ресурсы важно напомнить, что формальное обучение не является более единственным и достаточным методом подготовки рабочей силы. Получение диплома и начало трудовой деятельности не есть завершение процесса обучения, а означает, как правило, окончание его общей, предварительной стадии и начало более специализированного и длительного процесса приобретения профессиональной квалификации» [5, с. 98].

Разнообразие терминов, относящихся к непрерывному образованию, отражают различные его аспекты. Однако учеными, занимающимися проблемами «непрерывного образования», неоднократно отмечается, что этот термин не содержит общепринятого определения и наблюдается отсутствие четкости в терминологии.

Согласно исследованиям Г.Д. Сорокоумовой, наиболее часто в мировой практике употребляются такие понятия: продолжающееся образование (continuingeducation), пожизненное образование (lifelongeducation), перманентное образование (permanenteducation), возобновляющееся образование (recurrenteducation), образование взрослых (adulteducation), дальнейшее образование (furthereducation), последипломное обучение (post-graduateeducation), компенсаторное обучение (remedialeducation) и др. По данным ЮНЕСКО, в общей сложности их насчитывалось около двадцати.

В разных странах предпочитают пользоваться различными терминами: в США употребляют в основном термин «пожизненное образование», в Англии – «продолжающееся образование», в Швеции – «возобновляющееся образование». Последний термин также предпочитают использовать в Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), считая, что «индивид получает образование по частям в течение всей жизни» [6, с. 32]. В Международном толковом словаре по образованию представлено около десяти определений непрерывного образования [6, с. 32]. В глобальном масштабе осознано то, что на современном этапе развития общества непрерывное образование прежде всего определяется потребностями личности.

Осознание проблемы непрерывного образования в России берет свое начало в середине 1960-х гг., когда социально-экономические условия в стране изменились. В этот период происходит наращивание темпов научно-технического прогресса, сопровождающегося непрерывными и значительными изменениями в технике, технологии и экономике производства, требующими постоянного повышения квалификации рабочих и специалистов.

В середине и второй половине 1970-х гг. в советской педагогической литературе появляются первые работы по проблемам непрерывного образования.

Впервые понятие «непрерывное образование» введено в советскую педагогику профессором А.В. Даринским [4]. Он рассматривает непрерывное образование как систему образования, единую и согласованную в организационном отношении и по содержанию позволяющую каждому человеку развивать, совершенствовать себя в течение всей жизни в соответствии со своими стремлениями, возможностями и способностями.

В.Г. Онушкин, анализируя сущность концепции непрерывного образования, отмечает, что в ее основе лежит идея соединения в той или иной форме профессионального образования или повышения квалификации с общим образованием на различных уровнях. В трудах В.Г. Онушкина и исследованиях Е.И. Огарева отмечается, что непрерывность образовательного процесса не следует понимать буквально.

Если иметь в виду специально организованное, заранее спланированное обучение и воспитание, то этот процесс всегда был и останется дискретным. «Непрерывность как научное понятие подразумевает целостность системы, состоящей из отдельных дискретных элементов» [6, с. 36].

Начиная с 1980-х гг. активно обсуждались вопросы «практического применения» идеи непрерывного образования. До этого они имели только теоретический подход. В основном рассматривались вопросы непрерывного образования, связанные с функционированием его отдельных компонентов: общеобразовательные школы, учреждения профессионально-технического, среднего специального, высшего образования, деятельность внешкольных университетов.

Отечественные исследователи А.П. Владиславлев, В.А. Горохов, А.Л. Загорский, Л.А. Кохонова, Е.И. Огарева, В.Г. Онушкин видят цель концепции непрерывного образования в создании прогностической модели образовательного процесса, обеспечивающего целостный и поступательный характер развития всех сторон личности.

Также следует отметить, что в отечественной педагогике четко определяется роль и место самообразования в системе непрерывного образования советского периода. Практически во всех работах концепция непрерывного образования рассматривается через призму гуманистического учения о пожизненном совершенствовании человека, где преобладает не экономический, а педагогический подход.

В отличие от отечественной западная наука рассматривает непрерывное образование применительно к конкретному рабочему месту или к отдельной фирме и представляет собой процесс, начинающийся после получения основного образования (выступающего в роли базового) с целью дальнейшего развития профессиональных навыков, знаний и умений.

Для традиционной системы образования было характерно, что индивид получал образование на всю жизнь. В настоящее время образование с позиции личности рассматривается как пожизненное образование – образование «через всю жизнь». Так, в Европе в ходе Европейского саммита, который проходил в марте 2000 г., был принят меморандум «учение длиною в жизнь» (lifelonglearning – LLL) [7, с. 36]. Лозунг «образование через всю жизнь» также был выдвинут ООН [3, с. 199]. Идея непрерывного образования заложена и в Федеральном законе «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» [3]. Под непрерывным образованием понимается целенаправленный и систематический процесс роста образовательного потенциала людей в течение жизни, полученного как в общих и профессиональных учебных заведениях, так и самообразованием.

В России практически сложилась система непрерывного образования – от начального до послевузовского. Существующая система непрерывного образования может быть представлена в виде сети учреждений общего, профессионального, среднего специального и высшего образования, обеспечивающих основную (базовую) подготовку, и структур, действующих параллельно, дополняющих основную форму подготовки (повышение квалификации, переподготовка, общеразвивающие виды обучения).

Профессиональное образование является типовым элементом непрерывного образования, представляющим собой сеть обра-

зовательных учреждений различных организационно-правовых форм, типов и видов.

Список литературы

1. Алехина Г.П. Национальные модели занятости и рынок рабочих мест. – Томск, 2003. – 174 с.

2. Баева О.Н. Непрерывное образование как условие формирования человеческого капитала: дис. … канд. экон. наук: 08.00.07. – М.: РГБ, 2003.

3. Балдина М.Ю. Творческое саморазвитие личности студента вуза // Педагогическое образование в России. – 2013. – № 2. – С. 18-21.

4. Волков Ю.Г. Дополнительное профессиональное образование – новый социальный институт в России // Социально-гуманитарные знания. – 2004. – № 3. – С. 197-207.

5. Даринский А.В. Непрерывное образование // Советская педагогика. – 1975. – № 1. – С. 16-25.

6. Дегтерев В.А. Непрерывная практическая подготовка специалистов социальной сферы: интегративно-дифференцированный подход // Педагогическое образование и наука. – 2012. – № 7. – С. 80-85.

7. Ларионова И.А. Интегративные тенденции в профессиональной подготовке специалистов социальной сферы: дис. … док. пед. наук. – Екатеринбург, 2009. – 424 с.

8. Производительные силы человека / А. Добрынин, С. Дятлов, В. Конков, С. Курганский. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1993. – 163 с.

9. Чурекова Т.М. Непрерывное образование и развитие личности в системе инновационных учебных заведений / под ред. Н.Э. Касаткиной. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001. – 262 с.

10. Шленов Ю., Мосичева И., Шестак В. Непрерывное образование в России // Высшее образование в России. – 2005. – № 3. – С. 36-49.

УДК 4С(Чеч.)

АФИКСОИДНОЕ СЛОВООБРАЗОВАНИЕ В НАХСКИХ ЯЗЫКАХ

Сулейбанова М.У.

Чеченский Государственный Университет, Грозный,
e-mail: sulejbanova/ru@mail.ru

Слово-элементы дан, дала в чеченском языке используются в функции аффиксальных морфем в композитах 1арждан, 1арждала, шелдан, шелдала, но имеют в языке корреляты в качестве самостоятельных, полнозначных слов. Статус данных компонентов в системе словообразования в их отношении к процессам сложения, аффиксации определеяется нами как аффиксоидных элементов. Исследуются пути становления каждого из компонентов с выявлением специфических и общих черт развития в корреляции с внутри- и внешнелингвистическими законами. Рассматриваются отношения между производящей основой и аффиксоидом на лексико-семантическом уровне. Примерами с частотными компонентами в современном чеченском языке могут служить модели со вторым глагольным компонентом дала: 1арждала, ц1ийдала и др. Данный глагол не превратился еще в грамматический элемент, потому что он сохраняет свою семантическую значимость и широко употребляется в самостоятельном лексическом значении.

Ключевые слова: аффиксальные морфемы, процессы сложения, аффиксация, частотные компоненты в современном чеченском языке, грамматический элемент, лексическое значение.

AFIKSOIDNY WORD FORMATION IN THE NAKHSKIKH LANGUAGES

Suleybanova M.U.

Chechen State University, Grozny, e-mail: sulejbanova/ru@mail.ru

The word elements it is given, I gave in the Chechen language are used as affixal morphemes in composites 1арждан, 1арждала, шелдан, шелдала, but have in language correlates as independent, meaning-bearing words. The status of these components in word formation system in their relation to processes of addition, affixation определеяется us as the affiksoidnykh of elements. Ways of formation of each from components with identification of peculiar and common features of development in correlation with inside – and vneshnelingvistichesky laws are investigated. The relations between a making basis and affiksoidy at lexico-semantic level are considered. With frequency components in modern Chechen language models with the second verbal component can be examples gave: 1арждала, ц1ийдала, etc. This verb didn't turn into a grammatical element because it keeps the semantic importance and is widely used in an independent lexical meaning.

Keywords: affixal morphemes, addition processes, affixation, frequency components in modern Chechen language, a grammatical element, a lexical meaning.

Словообразовательная система языка динамична. Подвижность ее заключается в преобразованиях, которые происходят в ходе исторического развития языка и проявляются в новых категориях этой системы. Динамизм словообразовательной системы проявляется и в развитии аффиксоидного словопроизводства.

Под аффиксоидами следует понимать такие «морфемы, которые, будучи корневыми, аналогичны в то же время по своим функциям аффиксам» [2,с.275].

Интересной представляется возможность оценить влияние экстралингвистических факторов на динамизм языковых процессов со словообразовательных позиций, поскольку словообразование само является, во-первых, переходной областью, вобравшей элементы лексикологии и морфологии, а во-вторых, «можно сказать, что словообразование- это процесс, целиком ориен-тированный на коммуникацию, на передачу знаний о мире, на структурирование тех элементов окружающего мира, которые в процессе деятельности субъект выделил и которыми овладел» [5,с.213].

Словообразовательный подход позволяет выявить ряд характеристик, присутствие которых необходимо для реализации принципа динамизма в языке – это словообразовательная гибкость и семантическая точность. Такими свойствами обладают аффиксоиды.

Объектом анализа стали исконные по происхождению словоэлементы, используемые в функции аффиксальных морфем, но имеющих в языке кореляты в качестве самостоятельных, полнозначных слов. Интересной представляется возможность оценить влияние экстралингвистических факторов на динамизм языковых процессов со словообразовательных позиций. Аффиксоиды, каждый в разной степени, обладают дивергентными характеристиками слов и аффиксов, поэтому их изучение дает возможность увидеть как ответную реакцию языка на внешнее воздействие, так и последствия работы внутрилингвистических законов. Словообразовательный подход позволяет выявить ряд характеристик, присутствие которых необходимо для реализации принципа динамизма в языке.

Поставлены следующие **задачи:**

1. Анализ возникновения и развития понятия аффиксоидности;

2. Определение статуса данных компонентов в системе словообразования в их отношении к процессам сложения, аффиксации;

3. Рассмотрение путей становления каждого из компонентов с выявлением специфических и общих черт развития в корреляции с внутри- и внешнелингвистическими законами;

4. Рассмотрение отношений между производящей основой и аффиксоидом на лексико-семантическом уровне.

Методы исследования

Методы, использованные в работе: 1. комплексный синхронно-диахронический подход; 2. приемы сопоставительного метода; 3. анализа и синтеза; 4. элементы семантического и контекстуального подходов.

Результаты исследования

Явление «полуаффиксации», переход ранее самостоятельных слов со своим лексическим значением в аффиксы (префиксы и суффиксы), мы наблюдаем и в чеченском языке (соответственно также в ингушском и бацбийском).

В системе глагольного словообразования суффиксация также играет существенную роль, особенно если учесть образование слов с помощью так называемых аффиксоидов – служебных или знаменательных слов, слившихся с глаголами и образовавших новые единицы, которые языковеды остерегаются однозначно назвать формами глаголов или новыми глаголами, – известные каузатив, потенциалис и др. Если признать эти вторые компоненты подобных образований словообразующими, то мы имеем особый продуктивный способ образования сложных глаголов, глагольных композит, образованных с помощью высокочастотных компонентов, получивших широкое распространение в языке.

Так, примерами с частотными компонентами в современном чеченском языке могут служить структурно-лексические модели определительно-подчинительного типа со вторым глагольным компонентом *дала.* Компонент *дала* по степени абстракции можно уподобить суффиксу. К тому же он в значительной степени подвергся десемантизации и в самостоятельном значении употребляется в современном литературном языке редко. Он употребим при ответе на вопрос, например: Арахь 1аржъеллий? – Елла. «На дворе стемнело?» (букв. «стало темным?»)» – «Стало».

Киехат ц1ийделла?–Делла. «Бумага покраснела? (бумага красной стала)» – «Стала».[7,с.]

В литературе по нахским языкам данный компонент рассматривался и рассматривается как аффикс глагольных форм. Так, например, профессор Ю.Д. Дешериев в труде «Бацбийский язык» считает его формантом второй разновидности бацбийского глагола.

Такого же мнения придерживается И.Г. Арсаханов, однако с оговоркой, что данный элемент в аккинском диалекте чеченского языка представляет собой составную часть глагольного композита. «Отметив, что «при образовании глаголов путем основосложения может сочетаться именная основа как с вспомогательным глаголом дā//бā – делать, так и с глагольной основой – ло: махбо – торгую, хамбо – берегу, сидо – уважаю, сехло – торопится, гIелло – утомляется, мацло – проголодается, тишло – стареет (изнашивается), къарло – признается, цIанло – чистится», он уточняет далее, что «глагольная основа –ло восходит к вспомогательному глаголу дала//йала//бала//дала – даваться, становиться», который «в данное время в аккинском диалекте …самостоятельно не употребляется» [1, с. 50].

Т.И. Дешериева пытается представить подобные формы как рефлексив [4,с.141и др.], с чем категорически не согласен А.И. Халидов, соглашающийся с тем, что глаголы типа сихвала, кIаддала, дуоладала, кагдала часто сопоставимы, скажем, с русским рефлексивом, но все же не могут быть сведены к нему [6,с.218-220].

Наиболее приемлемой и соответствующей реальной природе глаголов с рассматриваемым компонентом д (в, б, й) ала «стать; становиться» является точка зрения, согласно которой это сложные глаголы, глагольные композиты, в которых первый компонент представляет собой чаще всего именную или наречную основу, хотя он может быть и глаголом (дуоладала, например).

Спорным является также вопрос о характере основы да(н) (инг. дие) «сделать». Дело в том, что этот по сути дела вспомогательный глагол используется для образования пятой разновидности глагола. Однако надо отметить, что, несмотря на широкий диапазон распространения (он сочетается с разными как именными, так и глагольными основами), данный глагол не превратился еще в грамматический элемент, потому что он сохраняет свою семантическую значимость и широко употребляется в самостоя-

тельном лексическом значении. Правда, при этом нужно отметить, что в бацбийском языке он в самостоятельном употреблении уже не встречается. В остальных же нахских языках он имеет самостоятельное значение, см., например, чеч. Ас буолх буо. Ахь буолх бой? – Буо. «Ты работу делаешь?» – «Делаю»; Нанас юург йуо «Мать пищу готовит (букв. «еду делает»). [7,с.]

Как известно, подобные элементы и в других языках являются предметом бесконечных споров. Например, в немецком языке такие лексические единицы, как Mann «человек» и другие, образующие фамилии людей (ср. Grosstann, Kaufmann, Sternemann, Bergmann и т.д.) и получившие широкое распространение, разными исследователями рассматриваются то как полу-аффиксы, то как «основы в функции аффиксов». Преобладающей все же является вторая точка зрения, дающая основание считать такие элементы «аффиксоидами» или «полуаффиксами» – используемыми в функции аффиксов (суффиксов или префиксов) самостоятельные слова, некоторые из которых с развитием языка могут предельно десемантизироваться, сузив свое значение до собственно словообразовательного, потеряв способность к самостоятельному употреблению. Однако, как мы видим на приведенных чеченских и немецких примерах, еще достаточно много «полуаффиксов», способных и к самостоятельному употреблению.[7,с.]

Нам представляется, что целесообразнее называть основы нахских языков описанного типа да(н)//дие(н) «сделать», дала «стать, становиться; мочь делать» основами в функции аффиксов, поскольку в них сочетаются признаки как грамматических элементов (способность сочетаться с большим кругом основ), так и признаки слов (самостоятельное употребление) и т.д.

Сказанное особенно касается основы да(н)//дие(н), которая сочетается не только с основами качественных прилагательных и глаголов (как дала), но и с именами существительными и числительными. При этом не всегда образуется композит в собственном смысле этого слова (как это наблюдается в тех случаях, когда она сочетается с основами прилагательных и глаголов).[7,с.]

Список литературы

1. Арсаханов И.Г. ХIинцалера нохчийн мотт. Пединститутан студенташна учебник. Современный чеченский язык: учебник для студентов пединститута. – Грозный, 1965. – С. 50.

2. Галкина-Федорук Е.М. Современный русский язык. Часть первая (лексикология, фонетика, словообразование) / Галкина-Федорук Е.М., Горшкова К.В., Шанский Н.М. – М.: Учпедгиз, 1957. – 275 с.

3. Дешериев Ю.Д. «Бацбийский язык.

4. Дешериева Т.И. Исследование видовременной системы в кавказских языках. – М., «Наука», 1979. – С. 141.

5. Кубрякова Е.С. Семантика в когнитивной лингвистике // Известия РАН. Серия литературы и языка. – 1999. – Т. 58, №5-6. – С. 3-12.

6. Халидов А.И. Типологический синтаксис чеченского простого предложения. – Нальчик: «ЭЛЬ ФА», 2004. – С. 218-220.

7. Сулейбанова М.У. ДДР. – Махачкала. 2009. – 374 с.

УДК 115

ВРЕМЯ И СОБЫТИЕ

Соломин В.Г., Соломина О.Е.
Сочинский институт РУДН, Сочи, e-mail: cyto@mail.ru

Процесс развития науки заключается в постановке вопросов и их дальнейшем решении. Раскрытие нового – есть компонент этого процесса. Этим объясняется возрастание интереса к вопросу определения сущности одного из базовых понятий физики – времени. Современным методом решения данного вопроса является постановка «проблемы времени» и её разрешение. Авторы статьи предлагают подойти к рассмотрению задачи с другой стороны, а именно поставить вопрос не «проблемы», но «загадки». В работе описан путь достижения цели через определение сопровождающих понятие времени терминов, таких как событие.

Ключевые слова: время, проблема времени, событие, происшествие, случай, секунда.

TIME AND EVENT

Solomin V.G., Solomina O.Ye.
Sochi Institute of Peoples' Friendship University of Russia (PFUR), Sochi, e-mail: cyto@mail.ru

The science development process consists in putting questions and their further answering. Discovering new things is a component of this process. Hence increasing interest in defining a basic physics notion – time. The modern solution of this issue is putting "time problem" and its tackling. The authors of the article suggest another way of treating the task, namely putting not the "problem" but an "enigma". The work describes a way of attaining the objective through defining related terms, such as event.

Keywords: time, time problem, event, accident, case, second.

Как известно, теории классической физики строились на базовых понятиях, таких как пространство, время и т.д. Увеличивающийся объем новых экспериментальных данных и попытки объяснить их привели к усложнению теорий, при этом исходная понятийная база осталась прежней. К настоящему моменту физические теории усложнились до такой степени, что само их усложнение достигло некоторого предела, при котором исчерпался ряд абстракций, используемых при описании представлений о мире. Путь выхода из сложившейся критической ситуации был найден достаточно быстро и просто: базовые понятия стали наделять новыми качествами. Но наука не стоит на месте. Появятся новые открытия, усложнятся теории, снова надо будет придумывать нечто удовлетворяющее новому. Круг замкнется. Возникает вопрос: что надо сделать, чтобы выйти из замкнутого круга? Предлагаемый ниже вариант решения сложен, но осуществим. И, самое главное, имеет перспективу развития.

Одним из исходных понятий теоретической физики является понятие времени, термин которого прочно вошел в языковой каркас науки. Для современных сложных выкладок определение стало «узким» и перестало удовлетворять потребностям новых теорий. Тогда ученые наделили базовое «исходное» новыми искусственными качествами, такими как квантовость, локальность и направленность течения. Здесь необходимо отметить, что само понятие «время» до сих пор остаётся загадкой. А так как наука загадками не занимается, то в её недрах появляется «проблема» времени. Термины «загадка» и «проблема» не являются синонимами, следовательно, в данном случае произошла подмена, которая приведет все рассуждения о времени в тупик. Вывод: сначала надо разобраться с терминами, которыми так легко жонглируют некоторые ученые.

То, что научное познание начинается с постановки проблемы, знают все. Подмена «загадки» на «проблему» заставляет нас разобраться в правомерности такого шага. Итак, что такое проблема? В БЭС находим ответ: проблема «в науке – противоречивая ситуация, выступающая в виде противоположных позиций в объяснении к.-л. явлений, объектов, процессов, требующая адекватной теории для её разрешения» [2]. Выше приведенное определение сводится к констатации противоречивой ситуации в науке с требованием её разрешения путём создания адекватной теории в будущем. Именно так и понимал термин «проблема» В.И. Вернадский, используя его в своем знаменитом докладе, посвященном проблеме времени [3,4]. В науке похожих «противоречивых ситуаций» много, но они не всегда возводятся в ранг проблемы. Следовательно, проблема это что-то другое?

На это последовательно отвечает П.Б. Копнин: «Проблема – это не только непознан-

ность, но уже и некоторое знание о ней. Проблема – это не просто незнание, а знание о незнании. В качестве проблемы избирается не любой предмет, о котором мы хотим знать, что он собой представляет, каким закономерностям подчиняется, а только такой, знание о котором реально возможно при создавшихся общественных условиях» [5]. И далее: «Постановка проблемы обязательно включает в себя знание путей её решения» [5]. Исходя из рассуждений Копнина П.Б., и возвращаясь к вопросу о «проблеме» времени, мы должны признать, что на сегодняшний день в науке нет понимания природы времени, а, следовательно, нет и путей, чтобы обрести это понимание. По этой причине мы не можем говорить о «проблеме времени». Проблемы времени нет, есть загадка времени и её надо разгадать. Инновационным моментом в этом направлении можно считать работу Г.П.Аксенова «Причина времени» [1], где автор изменил постановку вопроса. Вместо того чтобы отвечать на вопрос «что такое время?», он попытался определить «в результате чего идёт время?». Взгляд на термин изменился, и история трактовки времени в науке приобрела другую окраску.

Нам представляется, что глобальные вопросы типа «что такое время?» задавать нельзя, так как непонятно, какой смысл заключает в себе термин «время». Попытки определить содержание данного термина делались. Правда, все они, в конце концов, сводились к «часам». Что абсолютно неверно, ведь «часы» и «время» – разные вещи [7]. Вероятно, для получения положительного результата, необходимо сменить классический ракурс рассуждения по этому вопросу. Например, начать работу не с самого «исходного базового», а с сопровождающих его терминов.

В научной литературе, рядом со «временем» достаточно часто соседствует термин «событие». Бросается в глаза следующий нюанс: последний употребляется без каких-либо сомнений, легко, как само собой разумеющееся, и как сказал бы Ньютон, «само по себе и самой своей сущности» [6]. Такое свободное обращение с термином приводит к тому, что в одном и том же тексте можно встретить ситуацию когда «событие» прилагают к абсолютно разным процессам, что приводит к приравниванию этих процессов друг к другу. В результате нарушается правило соответствия, делается логическая ошибка, приводящая к неверным умозаключениям. Чтобы избежать всего этого, необходимо выяснить какой смысл заключает в себе термин «событие».

В словаре И.А.Хасанова «событие» трактуется следующим образом: «событие – процесс смены состояний объектов материального мира, рассматриваемый как одномоментный акт без обращения внимания на его процессуальность» [8]. Обращает на себя внимание то, что расшифровка термина выводится из рассмотрения состояния объектов материального мира и «обращении внимания» только на начало и конец события, игнорируя динамику смены состояний. Главным «действующими лицами» здесь являются объекты. Именно они задают события, «вниманию» же отводится второстепенная роль. Оно сужает плавные смены состояний объекта до элементарного акта, превращая его из движения в скачек состояния. Из определения не ясно, когда начинается и кончается событие, каков критерий начала и конца? Почему именно этот скачек состояния необходимо выделить как событие? Ответив на эти вопросы, мы получим возможность сформулировать адекватное определение, не забывая о том, что если процесс определения термина есть указание на объект (денотат) соответствующий этому термину или представление о термине изложенное словами, то само содержание представления или денотата должно быть определённым, тождественным самому себе. Только тогда мы оградим себя от логических ошибок и резонерских рассуждений.

Раскрытие смысла термина «событие» начнем с анализа простого физического опыта. Перед нами качающийся маятник. Математическое описание закона движения маятника не содержит в себе какие-либо события. Они появятся только тогда, когда человек зафиксирует «нечто» происходящее в движении, и примет их за события. После этого создается математический закон появления этих «нечто», которые будут определяться как события. Например, маятник отклоняется от вертикали на 30 градусов. В этом движении зафиксируем точку, допустим 2 градуса. Эта условность выделит ряд однотипных положений маятника, к которым мы обязаны применить термин «событие», и которые затем можем закрепить в виде закона их появления. С помощью этого закона появится возможность выделить настоящее, определить как прошедшие, так и будущие события. Но событие может и не быть сменой состояния объекта. Например, если мы изменим условность с 2 градусов на 120, не изменяя при этом закона, то полу-

чим невозможное для маятника событие, так как это отклонение, как и множество других однотипных, подпадает под закон невозможности их появления.

Обращает на себя внимание тот факт, что событие не обладает свойством рождения, так как раз проявившись, оно не «умирает», а продолжает быть актуальным в течение всего наблюдения. Кроме того, мы не можем сказать, что событие создаётся, так как создание подразумевает разрушение и причастность уму. Остается признать, что событие соотносится с понятием творение: создаётся из ничего, раз появившись, существует вечно, не изменяется во времени, принадлежит вечности. То есть событие можно приравнять к впечатлению, которое хранится в памяти в виде символа.

Таким образом, событие не есть смена состояния объекта, а является лишь её символом. Проведенный анализ однозначно указывает на принадлежность события сознанию человека. Следовательно, событие не является объектом внешнего мира. Событие не может существовать само по себе и в единственном числе, а подразумевает однородное множество, члены которого исследователь намерен связать законом их появления. Если же у человека такого намерения нет, то любой факт в движении тела обозначается как случай. Усмотрев в факте движения признаки ума, мы определяем его как происшествие.

Отметим, что закон появления событий у маятника вторичен к закону движения самого маятника, так как между этими двумя законами лежит условие, для внесения которого необходим как сам маятник, так и ум человека. Результаты изменения в состоянии материального тела, движущегося во времени и пространстве, запечатлеваются в памяти в виде символов (знаков, слов). Затем посредством ума проверяется закономерность их появления. И только потом они обозначаются (или не обозначаются) как события. И наоборот, имея в памяти события и законы их появления, мы можем по ним судить о теле и его движении.

События пунктирной линией обозначают движение материального тела. Событийно-пунктирная линия помогает понять и установить закономерности движения с целью создания закона прогнозирования дальнейшего его поведения. Аппроксимируя пунктиры, превращая их в сплошную линию, можно графически, а затем и алгебраически представить закон появления событий. Символизация будет полна и достаточна для практической деятельности человека. Задавая характер символов, мы получаем знания разной глубины об интересующем нас теле в различных областях науки. В противном случае, если бы мы попытались опереться на реальный материальный объект, который является «вещью в себе» и скрыт от нас, это закрыло бы путь к созданию наук. Таким образом, событие (событие) указывает на бытие материального тела в глазах человека, а не на бытие вообще.

Итак, смысл термина «событие» заключается в следующем: *событие есть символ изменений в материальном теле, посредством ума выделенный и обозначенный как закономерный*. Данное определение однозначно указывает на причастность события к сознанию человека.

Надо отметить, что «происшествие» и «случай» не являются синонимами слову «событие», так как случай отражает недостаточное знание об объекте, а происшествие недостаточное знание о связи данного объекта с другими объектами и их взаимовлиянии. Кроме того, эти термины формируют разную эмоцию у человека. Так, событие ожидаемо и эмоционально не окрашено, случай даёт беспокойство и стимулирует к поиску новых закономерностей, происшествие привносит элемент тревоги и стимулирует к пересмотру, как закономерностей событий, так и взаимосвязей между объектами. Кроме того, слово «событие», в трактовке авторов этимологического словаря, произошло от старославянского «събытися», что означает явление чего-то ранее предсказанного, хотя и уложенного в высший закон.

Есть и другая сторона вопроса. В 20-30 годах двадцатого века была предпринята попытка раскрыть суть термина «событие». Сделано это было достаточно оригинально. Необходимо было решить следующую задачу: где-то в глухой тайге упало дерево, является ли это событием или нет? В результате прений мир ученых разделился на два лагеря. К сожалению, к единому мнению прийти так и не удалось. Более попыток объяснить термин не предпринималось. Постараемся ответить на каверзный вопрос, предложенный учеными.

Итак, не нарушая ни одного из правил логики, мы можем сказать, что событие подразумевает наличие свидетеля или наблюдателя, который бы зафиксировал процесс падения. В лесу наблюдателя как бы и нет, по этой причине нельзя обозначить падение дерева как событие. Если в данной

ситуации мы применим этот термин, то он будет нести в себе некоторую ущербность, и тогда его нельзя будет приравнять к аналогичному событию, наблюдаемому человеком. Следовательно, и законы выведенные людьми при наблюдении, невозможно будет распространить на весь окружающий мир, и наука потеряет свой смысл.

Единственное решение этого вопроса – это ввести в научную картину мира понятие творца. Именно перед ним падение дерева, как в глухой тайге, так и падение перед глазами человека будут одинаково значимы. А так как термин «событие» несет в себе волевой акт и элемент осмысления, то в творце мира мы вынуждены выделить личность. В познании мира он будет посредником между миром и человеком, между объектом и субъектом. Будет утверждать объект перед субъектом. Надо отметить, что такое представление о мире зафиксировано во всех языках. Например, в английском: It is a table. IS здесь есть действие Бога, которое связывает объект с понятием, утверждает объект и дает возможность человеку разобраться в окружающем его мире. В современном русском языке связка не употребляется, но всегда подразумевается. Научный язык несёт в себе эти связи и отказ науки от Бога есть значительное упрощение картины мира в ущерб её стройности. Однако мы рассматриваем мир глазами конкретной науки, а это есть сужение рамок наших представлений. Физика стала наукой именно тогда, когда отбросила представление о разумности материальных тел, тем самым было отброшено и представление о творце. Пробел, возникший в результате этой манипуляции, ученые заполнили идеей о том, что все процессы во вселенной идут согласно физическим законам. Ну, а Эйнштейн эту идею озвучил. Исходя из выше приведенных рассуждений, можно сделать вывод, что, только введя в научную картину мира понятие Бога, можно падение дерева в далекой тайге признать событием и приравнять его к падению дерева наблюдаемому нами. То есть распространять наблюдаемые в опыте закономерности и законы на весь мир.

Имеет смысл рассмотреть и качественную сторону события. События исторические и культурные несут в себе много неопределенности и субъективности. Для одной группы людей события являются значимыми, а для другой могут вообще не являться событиями. Для одних будут важными, а для других нет, для одних позитивными, а для других негативными. Историки, чтобы написать историю какого-то народа, ведут поиск максимально значимых и специфичных событий для данного народа. Если они будут искать некие общие стандартные события, то история перестанет быть гуманитарной наукой.

События астрономические, понятны всем людям. Это дни, годы, месяцы. Все они не обладают достаточной однозначностью: по своей длительности день отличается от дня, месяц от месяца. На определенном этапе цивилизации потребовалось ввести стандарт астрономического события как общечеловеческого понятия. Был создан механизм, создающий стандартные астрономические события и назван часами, введено стандартное событие и названо секундой. Надо отметить, что секунда – это событие, которое максимально объективно и полностью завязано на объекте. Секунда есть эталонное астрономическое событие, созданное искусственной системой называемой часами.

Итак, в этой работе нам удалось навести некоторый порядок в обсуждаемых терминах и связать их логической цепочкой. Теперь, опираясь на них можно расширить круг понятий и начать рассуждение о времени.

Список литературы

1. Аксенов Г.П. Причина времени. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – С.2-12.

2. Большой энциклопедический словарь / гл. редактор А.М. Прохоров. – 2-е изд. – М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 1997. – С.962.

3. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Айрис-Пресс, 2002. – С.3-21.

4. Вернадский В.И. Проблема времени в современной науке // Философские мысли натуралиста. – М., 1988. – С. 228-255.

5. Копнин П.В. Гносеологические и логические основы науки. – М.: Издательство «Мысль», 1974. – С.224-225.

6. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. – М.: Наука, 1989. – С.30.

7. Соломин В.Г., Соломина О.Е. Природа времени // Успехи современного естествознания. – 2012. – №10. – С.81-84.

8. Хасанов И.А. Время как объективно-субъективный феномен: словарь. – М.: Прогресс-Традиция, 2011. – С. 127.

Педагогические науки

ЛОГИЧЕСКИЙ ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ В РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

Бакланова С.Л.

ФГБОУ ВПО Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: sweta.ars@yandex.ru

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС) предъявляет новые требования к обучению студентов, им важен не объем полученных от преподавателя знаний, а познание путей получения их из разнообразных источников [1]. Формы этих работ различные: изучение учебной, научной и методической литературы; подготовка докладов, рефератов и т.д.

Логические опорные конспекты (ЛОК) – это компактное графическое отображение содержание основного учебного материала. Типы опорных конспектов в соответствии с изобразительной формой: развернутый, графический, логический, смысловой (шифрованный), текстуально-схематический [3]. На первом этапе педагог выстраивает и демонстрирует ЛОК в процессе изложения лекции. Методические требования к лекции – изложение материала крупными блоками, при объяснении фиксация на доске опорных символов, сигналов, схем, рисунков, цветовой гаммы [2]. Они отражают признаки объектов, причинно-следственные связи, яркие факты, характеризующие явления или процессы. Предполагается и самостоятельное дополнение ЛОК в процессе внеаудиторной работы.

Основные требования к ЛОК – лаконичность, структурность, акцентирование, унификация (определённые аббревиатуры и условные знаки), оригинальность. Преобразование информации, перевод ее в другую форму (в рисунок, схему, таблицу) способствует лучшему пониманию и усвоению знаний.

Список литературы

1. Бакланова С.Л. Методика использования интерактивных форм обучения в подготовке студентов педвуза к будущей профессии // Актуальные проблемы биологии и методики ее преподавания в школе и вузе. – Омск: Изд-во ОМГПУ, 2014. – С. 208-212.

2. Важова Е.В. Рисунок как отражение привлекательности природы Алтая // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 11.– С. 192.

3. Гужева Т.А. Структурно-логические схемы на уроках географии. – URL: http://festival.1september.ru (дата обращения 17.06.2014).

В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» публикуются:

1) обзорные статьи;
2) теоретические статьи;
3) краткие сообщения;
4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направительном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия, e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia, 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 пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. – URL:http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 350 рублей.
Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 1250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (300 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания» ОГРН: 1055803000440, ОКПО 74727597	Сч. №	40702810500000035366
Банк получателя ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов	БИК Сч. №	046311808 30101810600000000808

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341, (8452)-477677,
(8452)-534116

Факс (8452)-477677

stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
http://www.rae.ru;
http://www.congressinform.ru

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№ 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 (2014 г.)	На 6 месяцев (2014 г.)	На 12 месяцев (2014 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

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.

Кассир

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 «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва

(наименование банка получателя платежа)

БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)

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.

Кассир

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 845-2-47-76-77 или **E-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, 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: 845-2-47-76-77.

По запросу (факс 845-2-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)
РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г. в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

– опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;

– свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;

– стимулирование развития фундаментальных научных исследований;

– сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;

– создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;

– интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

– защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

– обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

– развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

– формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

– повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

– пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

– защита прав и интересов российских ученых.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

СТРУКТУРА АКАДЕМИИ

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действительных 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, Таиланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте **www.rae.ru.**

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

• Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;

• Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, 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