АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

№ 12 2012

научно-теоретический журнал

Импакт фактор РИНЦ (2011) – 0,186

ISSN 1681-7494

Журнал основан в 2001 г.

Электронная версия размещается на сайте www.rae.ru

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)

В журнале представлены:
материалы Международных научных конференций

- «Экологический мониторинг»,
  Италия (Рим, Венеция), 16-23 августа 2012 г.
- «Природопользование и охрана окружающей среды»,
  Франция (Париж), 14-21 октября 2012 г.
- «Экология и рациональное природопользование»,
  Германия (Берлин), 1-8 ноября 2012 г.
- «Проблемы агропромышленного комплекса»,
  Таиланд (Бангкок-Паттайя), 20-30 декабря 2012 г.
- «Проблемы экологического мониторинга»,
  Италия (Рим, Венеция), 21-28 декабря 2012 г.

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

Учредитель – **Академия Естествознания**
Издание зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации **ПИ № 77-15598.**
Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.
Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

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

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

Подписано в печать 25.01.2013

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

Формат 60x90 1/8
Типография Академии Естествознания
Способ печати – оперативный
Усл. печ. л. 19
Тираж 1000 экз. Заказ УСЕ/12-2012

Издание осуществлено в рамках
Комплексной целевой научной программы по изданию научных материалов
© МОО «Академия Естествознания»
© ПРОО «Организационно-издательский отдел Академии Естествознания»
© СРОО «Организационно-издательский отдел Академии Естествознания»
© ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские науки

СКРИНИНГОВЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
Абазова З.Х., Эфендиева М.К., Кумыков В.К., Байсиев А.Х-М. 8

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЭКОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ
Дружилов С.А. 12

РЕГУЛЯТОРНЫЕ ПЕПТИДЫ ИЗ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРИ
Есаулова И.Н., Цыбиков Н.Н., Тарнуев В.А., Гармаева О.Ж. 16

ДИСКРИМИНАЦИЯ, КАК СРЕДСТВО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРУДООХРАННЫХ МЕТРОПРИЯТИЙ
Жижин К.С. 19

ИЗМЕНИЯ ИНДЕКСОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА, У БОЛЬНЫХ, ОПЕРИРОВАННЫХ НА ПОВРЕЖДЕННОЙ СЕЛЕЗЕНКЕ, В БЛИЖАЙШЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ
Масляков В.В., Паньшин А.Г. 24

ВЛИЯНИЕ ФОНОВОГО КВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ
Пятакович Ф.А., Кожемякин А.М., Якунченко Т.И., Макконен К.Ф., Морылева О.Н. 28

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ КОРРЕКЦИИ КАРДИОСКЛЕРОЗА МЕДЛЕННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИМ ХАОСОМ
Тараненко А.М. 36

Биологические науки

МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ У ДОШКОЛЬНИКОВ С ОБЩИМ НАРУШЕНИЕМ РЕЧИ
Менджерицкий А.М., Карантыш Г.В., Муратова М.А., Корсунова А.В. 42

ТОПОГРАФИЯ КРАНИАЛЬНЫХ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ У МОРСКОЙ СВИНКИ
Петренко В.М. 46

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНО-АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РУССКОГО ОСЕТРА (ACIPENSER GUELDENSTAEDTI BRANT) И КАРПА (CYPRINUS CARPIO L.) ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СВИНЦА
Черкесова Д.У., Рабаданова А.И., Мурадова Г.Р. 50

Ветеринарные науки

ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СИНТЕЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕРВНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
Шведов С.И., Овчинников Д.К., Путин А.В., Кулинич Е.Н. 53

Географические науки

ФОНДЫ УГЛЕРОДА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ
Чимитдоржиева Э.О., Чимитдоржиева Г.Д. 56

Геолого-минералогические науки

АНОРОГЕННЫЕ КИСЛЫЕ ЛАВЫ КОРГОНСКОЙ СВИТЫ ГОРНОГО АЛТАЯ: ПЕТРОЛОГИЯ, ГЕОХИМИЯ И ОРУДЕНЕНИЕ
Гусев А.И., Гусев Н.И. 58

Физико-математические науки

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАССЕРОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕАГЕНТОВ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА КОНВЕКТИВНЫЕ ОБЛАКА
Диневич Л.А., Шалавеюс С.С. 64

Химические науки

ТИПИЗАЦИЯ ЗОЛОТО-РТУТНОГО ОРУДЕНЕНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И. *87*

ТИПЫ ЭНДОГЕННОЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ГОРНОГО И РУДНОГО АЛТАЯ
Гусев А.И. *92*

Экологические технологии

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЛИЧИНОК РУЧЕЙНИКА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ
Кузнецова И.А., Черная Л.В., Синева Н.В. *97*

Культурология

ОТРАЖЕНИЕ МАГИИ В СФЕРЕ ПОВСЕДНЕВНОСТИ НАРОДА МАРИ
Байдимиров Д.А. *99*

Технические науки

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ВИХРЕВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА
Лысенко В.С., Пралиев С.Ж., Сулейменов Б.Т., Мунасипов С.Е. *104*

Философские науки

ФЕНОМЕН «ВСТРЕЧИ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ (ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ)
Грешилова И.А. *107*

Экономические науки

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ
Мадера А.Г. *109*

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

«Экологический мониторинг», Италия (Рим, Венеция), 16-23 августа 2012 г.

Технические науки

РАСШИРЕНИЕ ГРАНИЦ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СВОБОДНОГО РАСТЕКАНИЯ БУРНОГО ПОТОКА
Дуванская Е.В., Волосухин В.А. *113*

«Природопользование и охрана окружающей среды», Франция (Париж), 14-21 октября 2012 г.

Геолого-минералогические науки

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГЕОСИСТЕМ КАРЬЕРОВ ПО ДОБЫЧЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
Гребенюк Г.Н., Чернявский Е.А., Луговской А.М. *118*

«Экология и рациональное природопользование», Германия (Берлин), 1-8 ноября 2012 г.

Технические науки

РАЗРАБОТКА ОПТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ
Самохина С.С. *121*

Экологические технологии

РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ И НЕФТЕШЛАМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ
Абдибаттаева М.М., Садуов К. *122*

Экология и рациональное природопользование

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ
Бибалова (Хасанова) Л.В. *126*

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ
Гонова М.С. *129*

ОСНОВЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
Зуев В.Е. *131*

«Проблемы агропромышленного комплекса», Таиланд (Бангкок-Паттайя), 20-30 декабря 2012 г.

Технические науки

НОВАТОРСТВО В ВЫСШЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ АПК И РЕШЕНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ
Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш. *133*

Экология и рациональное природопользование

ЭКОЛОГИЯ DIPRION PINI L. В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
Макарова Т.А., Макаров П.Н. *135*

«Проблемы экологического мониторинга», Италия (Рим, Венеция), 21-28 декабря 2012 г.

Биологические науки

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ЕЁ АДАПТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ
Сабанова Р.К. *136*

Экология и рациональное природопользование

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА RANUNCULACEAE JUCC. В ЮЖНОЙ СИБИРИ
Белых О.А. *137*

КРИОМОНИТОРИНГ АГРОЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ
Угаров И.С., Ефремов П.В. *137*

Электронная заочная конференция

Биологические науки

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У ТЕЛОК СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ РОСТА, РАЗВИТИЯ8
Панкратов В.В., Скрябина В.И. *139*

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

Биологические науки

ВОДНЫЙ РАСТВОР НАНОЧАСТИЦ МЕДИ И ЕГО АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ
Шульгина Т.А. *143*

ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДНЫХ ДИАЛИЗОВАННЫХ РАСТВОРОВ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ НА STAPHYLOCOCCUS AUREUS
Шульгина Т.А. *143*

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ *144*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ *152*

CONTENTS

Medical sciences

SCREENING EXAMINATIONS WITH THE USE OF EXPRESS DIAGNOSTICS METHODS OF THYROID GLAND DISFUNCTIONS
Abazova Z.K., Efendieva M.K., Kumykov V.K., Baysiev A.K-M. 8

MENTAL HEALTH AND ENVIRONMENT OF THE PERSON
Druzhilov S.A. 12

REGULATORY PEPTIDES FROM THE INTERNAL ORGANS OF ANIMALS AFTER ACUTE BLOODLETTING
Esaulova I.N., Tsybikov N.N., Tarnuev V.A., Garmayeva O.Z. 16

DISCRIMINATION, AS MEANS MODELLING OF SECURITY ACTIONS
Zhizhin K.S. 19

IZMENIYA OF THE INDEXES CHARACTERIZING RESISTANCE OF THE ORGANISM, AT THE PATIENTS OPERATED ON THE INJURED SPLEEN, IN THE NEXT POSTOPERATIVE PERIOD
Maslyakov V.V., Panshin A.G. 24

THE INFLUENCE OF THE BACKGROUND OF EHF-RADIATION ON BIOLOGICAL OBJECTS AND CIRCADIAN RHYTHMS OF PATIENTS WITH HYPERTENSIVE DISEASE
Pyatakovich F.A., Kozhemyakin A.M., Yakunchenko T.I., Makkonen K.F., Moryleva O.N. 28

METABOLIC RECONSTRACTION OF THE CORRECTION OF CARDIOSCLEROSIS BY A SLOW CONTROL OF DYNAMIC CHAOS
Taranenko A.M. 36

Biological sciences

MECHANISMS OF VIOLATION OF VISUAL PERCEPTION AT PRESCHOOL CHILDREN WITH THE GENERAL VIOLATION OF SPEECH
Mendzheritsky A.M., Karantysh G.B., Muratova M.A., Korsunova A.B. 42

TOPOGRAPHY OF CRANIAL MESENTERIC LYMPH NODES IN GUINEA-PIG
Petrenko V.M. 46

THE COMPARATIVE STUDY OF INDICATORS OF OXIDATIVE-ANTIOXIDANT SYSTEM IN THE MUSCLE TISSUE OF THE RUSSIAN STURGEON (ACIPENSER GUELDENSTAEDTI BRANT) AND CARP (CYPRINUS CARPIO L.) UNDER THE LEAD INFLUENCE
Cherkesova D.U., Rabadanova A.I., Muradova G.R 50

Veterinary sciences

MORPHOFUNCTIONAL ASPECTS OF GENERAL BIOLOGICAL SYNTHESIS IN THE STUDY OF NERVOUS AND CARDIOVASCULAR SYSTEMS MAMMALS, A SHRINKING ONE. OF NERVOUS AND CARDIOVASCULAR SYSTEMS MAMMALS, A SHRINKING ONE
Shvedov S.I., Ovchinnikov D.K., Putin A.V., Kulinich E.N. 53

Geographical sciences

CARBON FUNDS CHESTNUT SOILS OF WESTERN TRANSBAIKALIA
Chimitdorzhieva E.O., Chimitdorzhieva G.D. 56

Geologo-mineralogical sciences

ANOROGENIC ACID LAVA OF KORGONSKAJA FORMATION OF MOUNTAIN ALTAI: PETROLOGY, GEOCHEMISTRY AND ORE MINERALIZATION
Gusev A.I., Gusev N.I. 58

Physical and mathematical sciences

EXPERIENCE IN THE USE OF TRACERS TO STUDY THE SPREAD OF CHEMICALS IN THE ARTIFICIAL EFFECT ON CONVECTIVE CLOUDS
Dinevich L.A., Shalaveyus S.S. 64

Chemical sciences

TYPIZATION OF GOLD- MERCURY ORE MINERALIZATION OF MOUNTAIN ALTAY
Gusev A.I. *87*

TYPES ENDOGENETIC RARE EARTH ELEMENT MINERALIZATION OF MOUNTAIN ALTAI AND RUDNYI ALTAI
Gusev A.I. *92*

Ecological technologies

ASSESSMENT THE EFFEKT OF OIL ON SURVIVAL CADDIS LARVE IN EXPERIMENT
Kuznetsova I.A., Chernaya L.V., Sineva N.V. *97*

Cultural science

REFLECTION OF WIZARDRY IN EVRYDAY LIFE OF MARI
Baydimirov D.A. *99*

Technical sciences

KINETIC ENERGY OF VORTICAL EDUCATIONS AND ALTERNATIVE POWER
Lysenko V.S., Praliev J.S., Suleymenov B.T., Minasipov S.D. *104*

Philosophical sciences

THE PHENOMENON OF «MEETING» IS IN EDUCATIONAL PROCESS (PHILOSOPHICAL ASPECT)
Greshilova I.A. *107*

Economic sciences

MATHEMATICAL MODEL OF OPTIMAL INVESTMENT PORTFOLIO
Madera A.G. *109*

УДК 616.441:615.835

СКРИНИНГОВЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Абазова З.Х., Эфендиева М.К., Кумыков В.К., Байсиев А.Х-М.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» Министерства образования и науки РФ, Нальчик, e-mail: zalina.abazova@mail.ru

В работе приводятся данные скрининговых обследований состояния щитовидной железы студентов в возрасте от 16 до 18 лет. При проведении исследований использовались методы экспресс-диагностики, разработанные авторами статьи и на которые получены патенты РФ. На первом этапе обследований проводились прямые измерения длительности коленного рефлекса с помощью электронного рефлексометра; на втором этапе проводилось количественное определение степени увлажненности кожных покровов на приборе с датчиком влажности. Обследования проводились на группе из 246 человек. После статистической обработки данных измерений была проведена их рандомизация с использованием критериев, установленных в ходе клинических испытаний разработанных приборов. Полученные данные представлены в виде гистограмм. В результате проведенных исследований установлен контингент студентов, у которых по полученным данным можно предполагать наличие гипофункции щитовидной железы. Доля таких лиц из числа обследованных составляет порядка 18%. У незначительной части обследованных были установлены признаки гипертиреоза. Их доля не превышает 5%. Сравнение данных, полученных двумя разными методами на каждом обследуемом, показал их полную корреляцию в 95% случаев. Студенты с выявленными отклонениями от нормы были направлены в клинические лаборатории для определения в их крови уровня тиреотропного гормона гипофиза с последующей консультацией эндокринолога.

Ключевые слова: гипотиреоз, гипертиреоз, щитовидная железа, рефлексометрия, скрининговые обследования

SCREENING EXAMINATIONS WITH THE USE OF EXPRESS DIAGNOSTICS METHODS OF THYROID GLAND DISFUNCTIONS

Abazova Z.K., Efendieva M.K., Kumykov V.K., Baysiev A.K-M.

FGBOU VPO «Kabardin-Balkar state university n.a. K.M. Berbekov», Nalchik, e-mail: zalina.abazova@mail.ru

The data of mass scale examinations of thyroid gland condition of students in the age from 16 till 18 years are presented in this paper. For carrying out the investigations, the methods of express diagnostics, developed by authors of present paper and on which patents of the Russian Federation are received were used. During the first stage of examinations the direct measurements of reflex time of a knee jerk with the use of electronic reflex meter were carried out; at the second stage a quantitative estimation of skin moistening degree with the use of the humidity sensor device was carried out. The examinations were carried out on the group of 246 people. After statistical processing of measurements data the randomization with the use of the criteria, established during the clinical tests of developed devices, was carried out. The obtained data are presented in the form of histograms. As a result of the carried out investigations the contingent of students, which according to the received data it is possible to assume the existence of hypo function of a thyroid gland, was established. The part of such persons among those, who were examined, makes about 18%. Hypothyroids signs were established among insignificant part of examined persons. The part of them doesn't exceed 5%. A comparison of the data obtained by two different methods on each of examined persons, showed their full correlation in 95% cases. Students with revealed departures from the norm were sent to the clinical laboratories for determination of a level of pituitary gland hormone in their blood with the subsequent consultation of the endocrinologist.

Keywords: hypothyroidism, hyperthyroidism, thyroid gland, reflexometry, screening examinations

Заболевания щитовидной железы (ЩЖ), проявляющиеся недостаточной (при гипотиреозе) или избыточной (при гипертиреозе) выработкой тиреоидных гормонов (ТГ), представляют собой самую частую патологию эндокринной системы. Физиологические эффекты ТГ распространяются практически на все виды жизнедеятельности организма. Тесная взаимосвязь тиреоидной и нервной систем, а также обменных процессов, обуславливает их взаимодействие не только в физиологических условиях, но и сопряженное включение в патологический процесс. Заболевания ЩЖ могут проявляться как в манифестной форме, так и принимать скрытое (субклиническое) течение. При этом субклиническое течение встречается довольно часто, а длительный субклинический гипо- или гипертиреоз может привести к клинически значимым заболеваниям. Более того, различного рода осложнения могут развиться даже в латентном периоде заболевания. В связи с этим раннее выявление субклинических форм нарушений функции ЩЖ способствует улучшению прогноза для этих больных. Первичной целью скрининга является диагностирование и последующее лечение скрытых форм нарушений функции щитовидной железы.

Учитывая сравнительно высокую распространенность тиреоидной патологии среди лиц молодого возраста, значительный интерес представляло проведение массовых обследований студенческой молодежи на предмет выявления начальных признаков тиреоидной дисфункции, что и явилось **целью настоящего исследования**. Решение этих задач предусмотрено Аналитической ведомственной целевой программой развития научного потенциала высшей школы РФ, в рамках которой и выполнялись настоящие исследования.

Материалы и методы исследования

В настоящее время существует достаточно широкий выбор методов определения уровня ТГ в сыворотке крови, а также функциональной активности ЩЖ, однако высокая стоимость гормональных анализов делает их неприемлемыми для целей массовых обследований населения. Указанными обстоятельствами обусловлен интерес, проявляемый исследователями к проблеме разработки методов экспресс-диагностики, позволяющих проводить скрининговые обследования с высокой степенью достоверности при минимальных затратах на их проведение.

Признанным методом, отвечающим указанным требованиям, до середины 90-х годов считалась рефлексометрия ахиллова сухожилия, которая основана на существовании прямой зависимости между функциональным состоянием ЩЖ и рефлекторными реакциями организма: при тиреотоксикозе время проведения рефлексов заметно сокращается, тогда как при гипотиреозе оно значительно увеличивается. Являясь одной из основных психофизиологических методик определения функционального состояния организма в норме и патологии, рефлексометрия ахиллова сухожилия при относительной простоте давала приемлемую корреляцию с данными гормональных исследований [1]. Вместе с тем, несовершенство рефлексометров, а также высокая погрешность измерений, носящих косвенный характер, ограничили ее распространение в клинической практике. Анализ недостатков традиционной рефлексометрии, а также предложения по их минимизации даются в [1, 3, 6].

Для проведения исследований нами использовались экспресс-методы, разработанные в условиях лаборатории медицинской физики Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова. Первый метод позволяет проводить прямые измерения рефлекторных реакций с высокой точностью, как в норме, так и при патологии [5, 7, 10]. Его сущность состоит в следующем. Известно, что нарушения функций ЩЖ вызывают изменения всех рефлекторных реакций, включая коленный, который является одним из наиболее информативных в физиологических исследованиях. Однако, вследствие отсутствия соответствующих приборов, проверка коленного рефлекса до последнего времени проводилась только визуально.

Разработанный нами коленный рефлексометр представляет собой взаимосвязанную систему, состоящую из электронного секундомера с устройствами для его дистанционного включения и выключения. Закрепленные на ноге пациента устройства включения и выключения секундомера составляют две самостоятельно действующие системы, одна из которых при воздействии на сухожилие молоточком включает электронный секундомер, а вторая при рефлекторном движении стопы вверх его выключает. При этом секундомер фиксирует время коленного рефлекса, по которому косвенно судят о состоянии щитовидной железы, т.е. о периферическом действии ее гормонов.

Неинвазивность метода, его простота, возможность проведения прямых измерений длительности коленного рефлекса с точностью до 0,01 секунды допускают его использование для проведения скрининговых исследований.

Другой метод, также разработанный нами и использовавшийся при проведении обследований, описан в [2, 8, 9]. Он основан на количественном определении степени увлажненности кожных покровов, являющейся одним из клинических признаков нарушения функции щитовидной железы. Так, при выраженном гипотиреозе кожа больных сухая, шелушащаяся, с участками ороговения, особенно на стопах, передней поверхности голеней, коленях, локтях. При гипертиреозе клиническая картина обратная: наблюдается повышенная увлажненность кожных покровов. В связи с этим одним из приемов первичного обследования больных с тиреоидной дисфункцией является осмотр кожных покровов с целью определения степени их увлажненности. Такой осмотр является качественным и носит субъективный характер, т.к. зависит от ощущений врача. Прибор же на основе датчика влажности, предложенный в [2, 8, 9], позволяет проводить объективную, количественную оценку степени увлажненности кожного покрова φ а, следовательно, и функционального состояния щитовидной железы. Используя значения пороговых уровней относительной влажности φ для каждого вида заболеваний, можно дать соответствующее заключение. Испытания указанных методов проводились в рамках лабораторного практикума по дисциплине «физические основы функциональной диагностики» на медицинском факультете Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова [4].

Обследования проводились на группе из 246 человек в возрасте от 16 до 18 лет. Измерения длительности коленного рефлекса на каждом обследуемом проводились по 5 раз, после чего полученные данные подвергались статистической обработке с использованием распределения Стьюдента при доверительной вероятности 95%.

В качестве пороговых значений времени коленного рефлекса в норме и в патологии были приняты данные, полученные в ходе клинических испытаний прибора на трех группах обследуемых, две из которых имели клинически подтвержденные диагнозы с симптомокомплексами гипотиреоза и гипертиреоза. Третья группа обследуемых состояла из здоровых лиц. В соответствии с установленными критериями гипертиреозу соответствовало время рефлекторной реакции не превышавшее 100 миллисекунд. Время рефлекса, лежащее в интервале значений от 100 до 130 миллисекунд, наблюдалось в норме. При гипотиреозе длительность коленного рефлекса превышала 130 миллисекунд.

Результаты исследования и их обсуждение

При обработке данных, полученных при проведении обследований, мы прибегли к их рандомизированию, условно разбив контингент обследованных на три группы. В первую группу были включены обследу-

емые со временем рефлекса, укладывающимся в критерии нормы (100–130 миллисекунд). Для второй группы время рефлекса превышало 130 миллисекунд, в то время как продолжительность коленного рефлекса для обследуемых третьей группы было меньше 100 миллисекунд.

Полученные данные представлены в виде гистограмм (рис. 1), в которых по горизонтали отложены интервалы значений времени коленного рефлекса в миллисекундах, а по вертикали – доля обследуемых в процентах, приходящаяся на соответствующий временной интервал.

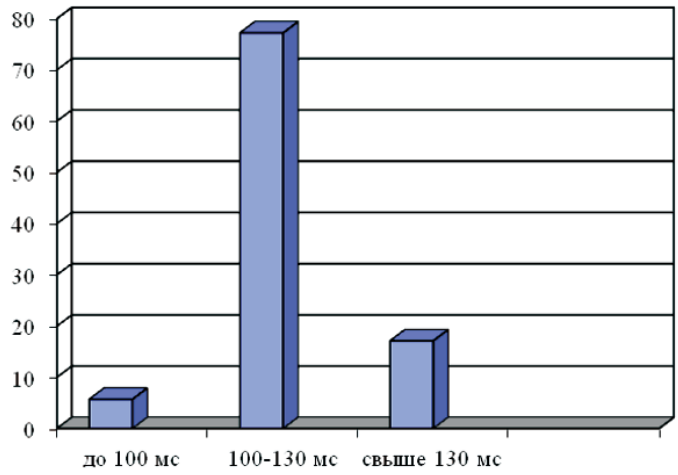


Рис. 1. Распределение обследуемых по времени коленного рефлекса

На втором этапе исследований на том же контингенте обследуемых были получены данные о состоянии их кожных покровов. В соответствии с критериями, установленными в ходе клинических испытаний прибора на группах обследуемых с клинически подтвержденными диагнозами гипотиреоз и гипертиреоз, были приняты следующие пороговые значения параметра φ: при гипотиреозе φ не превышает 40 %; в норме параметр φ лежит в пределах от 40 до 60 %; при гипертиреозе его значение превышает 60 %.

Полученные данные представлены в виде гистограмм (рис. 2), в которых по горизонтали отложены интервалы значений увлажненности кожных покровов обследуемых в %, а по вертикали – доля обследуемых в процентах, приходящаяся на соответствующий интервал значений φ.

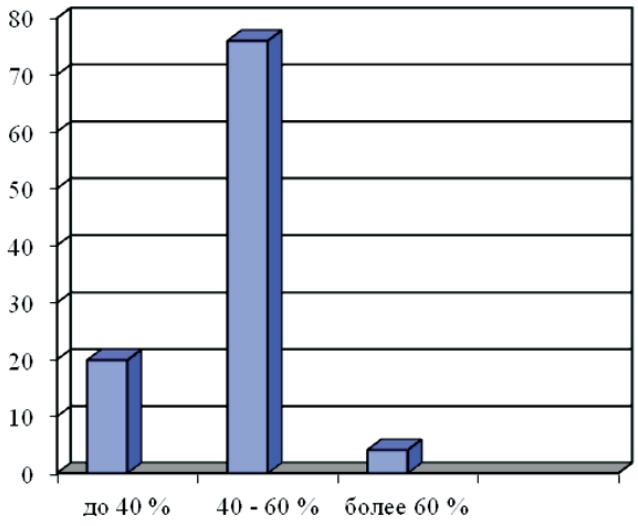


Рис. 2. Распределение обследуемых по степени увлажненности кожных покровов

Анализ рандомизированных параметров обследования по всей группе обследуемых показывает убедительную корреляцию между данными, полученными методом коленной рефлексометрии и с помощью прибора с датчиком влажности. Сопоставление данных, полученных двумя разными методами на каждом обследуемом в отдельности, показал их полную корреляцию в 95% случаев.

В соответствии с полученными данными доля студентов, у которых время проведения коленного рефлекса, а также увлажненность кожных покровов лежит за пределами нормы, составляет порядка 23%. Из них у 18% по предложенным критериям можно предположить наличие тиреоидной гипофункции. У незначительной части обследованных (~ 5%) были обнаружены признаки гипертиреоза.

Наблюдавшаяся у части обследуемых клиническая картина, выражающаяся в сухости кожных покровов, по-видимому, связана с тем, что снижение уровня тиреоидных гормонов сопровождается угнетением обменных процессов в организме. Замедление синтеза и катаболизма белка и белковых фракций, а также процесса их выведения из организма ведет к скоплению продуктов белкового распада в тканях, изменению их коллоидной структуры, усилению их гидрофильности и задержке в тканях натрия и воды.

Тем обследуемым, чьи рефлексометрические показатели и показатели влажности кожных покровов существенно отличались от нормативных критериев, рекомендовано было обратиться за консультацией к эндокринологу и пройти тест на определение уровня тиреоидных гормонов, в первую очередь – тиреотропного гормона гипофиза (ТТГ).

Проспективные наблюдения за студентами с измененными показателями влажности кожных покровов и рефлексометрии выявили в 98% случаев наличие статистически достоверных изменений в гормональном фоне щитовидной железы. Из них у 76% студентов отклонялся лишь уровень тиреотропного гормона гипофиза при нормальном содержании в крови трийодтиронина и тироксина, что говорит о наличии у них субклинической тиреоидной дисфункции; у 22% обследованных наряду с изменением уровня ТТГ констатировано изменение содержания трийодтиронина и тироксина, свидетельствующее о манифестной форме заболевания; у оставшихся 2% студентов не выявлено достоверных гормональных отклонений от нормы.

Заключение

Предложенные методы экспресс-диагностики нарушения функции щитовидной железы, характеризующие периферическое действие ее гормонов, с высокой степенью вероятности отражают наличие тиреоидной дисфункции.

Учитывая значительную распространенность патологий щитовидной железы, признано целесообразным продолжить начатые исследования на более широких слоях населения с целью выявления как скрытых (субклинических), так и явных (манифестных) форм гипо- и гипертиреоза и своевременного начала лечения.

Список литературы

1. Абазова З.Х. Диагностика нарушений функции щитовидной железы с помощью рефлексометра с пьезоэлектрическим датчиком / З.Х. Абазова, А.Х. Байсиев, Р.М. Захохов, В.К. Кумыков, Т.Х. Шортанова, М.К. Эфендиева // Вестник новых медицинских технологий. – 2004. – № 3. – С. 97–100.

2. Абазова З.Х. Метод экспресс-диагностики заболеваний щитовидной железы / З.Х. Абазова, А.Х-М. Байсиев, В.К. Кумыков, М.К. Эфендиева // Медицинская техника. – 2005. – № 3. – С. 8–11.

3. Абазова З.Х. Новый метод регистрации времени проведения ахиллова рефлекса при экспресс-диагностике патологии щитовидной железы / З.Х. Абазова, А.Х-М. Байсиев, Р.М. Захохов, В.К. Кумыков, М.К. Эфендиева // Известия вузов. Поволжский регион. Серия медицинские науки. – 2006. – № 1. – С. 73–81.

4. Абазова З.Х. Определение некоторых параметров состояния здоровья студентов в лабораторном практикуме по медицинской физике / З.Х. Абазова З.Х., А.Х. Байсиев, Л.К. Буздова, Р.З. Ошроева, Б.Х. Хацуков, М.К. Эфендиева // Вестник новых медицинских технологий. – 2004. – № 3. – С. 118–119.

5. Абазова З.Х. Прямой метод измерения времени проведения коленного рефлекса при тиреоидных патологиях / З.Х. Абазова, А.Х-М. Байсиев, В.К. Кумыков, М.К. Эфендиева // Медицинская техника. – 2006. – № 3. – С. 10–12.

6. Пат. 2285447 Российская Федерация, МПК7 A61B5/11. Способ диагностики нарушений функций щитовидной железы / Абазова З.Х., Байсиев А.Х-М., Кумыков В.К., Эфендиева М.К.; заявитель и патентообладатель Институт Информатики и Проблем Регионального управления Кабардино-Балкарского Научного Центра РАН РФ (ИИПРУ КБНЦ РАН) (RU). – № 2004120443/14; завл. 02.07.04.; опубл. 20.10.06., Бюл. № 29(1). – 5 с.

7. Пат. 2308223 Российская Федерация, МПК7 A61B5/16. Устройство для диагностики нарушений функций щитовидной железы / Байсиев А.Х-М., Абазова З.Х., Кумыков В.К.; заявитель и патентообладатель Байсиев А.Х-М. – № 2005123438/14; завл. 22.07.05.; опубл. 20.10.07., Бюл. № 29(2). – 6 с.

8. Пат. 2220645 Российская Федерация, МПК7 A61B5/16. Устройство для определения увлажненности кожных покровов / Байсиев А.Х-М. заявитель и патентообладатель Байсиев А.Х-М. – № 2000125993/15; завл. 16.10.2001.; опубл. 10.01.2004., Бюл. № 1(3). – 2 с.

9. Abazova, Z.Kh. A Method for Rapid Diagnosis of Thyroid Malfunction / Z.Kh. Abazova, A.Kh. Baisiev, V.K. Koumykov, and M.K. Efendieva // Biomedical Engineering. – 2005. – V. 39. – № 3. – P. 103–104.

10. Abazova, Z.Kh. Direct method for measuring reflex time of knee jerk in patients with thyroid pathologies / Z.Kh. Abazova, A.Kh-M. Baisiev, V.K. Koumykov, and M.K. Efendieva Biomedical Engineering. – 2006. – Vol. 40. № 3. – P. 117–119.

УДК 504.75: 613.6.015: 159.9

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЭКОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ

Дружилов С.А.

Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, Новокузнецк, e-mail: druzhilov@mail.ru

Рассматриваются психические, социальные и личностные компоненты здоровья. Анализируются различия между медицинской (психиатрической) и психологической моделью психического здоровья. Показано, что концепция «позитивного психического здоровья» подходит для оценки личностного здоровья. Важнейшие критерии личностного здоровья – способность выполнять социальные роли и зрелость личности. Исследование психического здоровья личности осуществляется с помощью психологических методик.

Ключевые слова: экология человека, психическое здоровье, социальная среда, личность, социальные роли

MENTAL HEALTH AND ENVIRONMENT OF THE PERSON

Druzhilov S.A.

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Novokuznetsk, e-mail: druzhilov@mail.ru

The article deals with mental, social and personal components of health. Analyzed the differences between the medical (psychiatric) and psychological model of mental health. It is shown that the concept of «positive mental health» can be applied to assess the mental health of the individual. The most important criteria of personal health – the ability to perform social roles and maturity personality. The study of mental health of a person by using psychological techniques.

Keywords: human ecology, mental health, social environment, personality, social role

Здоровье человека не исчерпывается физическим здоровьем. Причиной ухудшения здоровья могут служить негативные факторы социальной среды, личностно значимые ситуации, стресс на которые реагирует психика человека.

Экология человека (как научная дисциплина), по В.П. Казначееву, являясь частью социальной экологии, изучает закономерности взаимодействия человека с окружающей средой, сохранение его здоровья и развития психических возможностей.

Б.Г. Ананьев (1969 г.) в системе человекознания выделял четыре основных понятия: биологический *индивид*, *личность*, *субъект деятельности* и *индивидуальность*. На каждую из этих сущностей человека оказывает специфическое воздействие физическая и социальная среда.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) предложила здоровье человека рассматривать по трем *компонентам*: *физическому (соматическому)*, *психическому* и *социальному*. Обратим внимание на два последних.

1. ***Психическое* (*ментальное*)** здоровье, согласно определению ВОЗ, рассматривается как состояние *благополучия*, при котором человек может реализовать свой потенциал, справляться с жизненными стрессами, продуктивно работать, а также вносить вклад в жизнь своего сообщества. Содержание этого понятия не исчерпывается *медицинскими* и *психологическими* критериями, в нем всегда отражены общественные и групповые нормы, регламентирующие духовную жизнь человека.

В медицине и в психологии разные подходы к проблеме психического здоровья. Традиционная медицинская (психиатрическая) модель рассматривает психическое здоровье как меру вероятности развития психической болезни («негативное» определение здоровья как отсутствия болезни). Здесь здоровье рассматривается с позиций психических нарушений и аномалий личности как *отклонений от нормы* (Б.Д. Карвасарский и др.). Считается, что психическое здоровье не может быть сведено к комфортности самочувствия (состоянию душевного благополучия), рассматриваемого клиницистами в качестве субъективной самооценки. Необходимо отметить, что понятие «норма», используемое в медицинской модели, не может быть полноценным критерием психического здоровья уже потому, что всякие нормы являются следствием культуры и традиций определенного общества, характерных для определенного исторического периода. Человек, значительно отклоняющийся от стандартов своего сообщества, рискует быть признанным психически больным.

В предложенной психологами в 60-е годы XX века концепции «позитивного психического здоровья» в центр

поставлен анализ здорового функционирования личности как позитивного процесса, обладающего самостоятельной ценностью и содержательно описываемого через понятия самореализации, самоактуализации (К. Гольдштейн, А. Маслоу, Ш. Бюллер), полноценного человеческого функционирования (К. Роджерс), аутентичности (Дж. Бюдженталь), стремления к смыслу (В. Франкл).

В качестве основных критериев психического здоровья психологи обычно называют следующие:

1) соответствие субъективно отражаемых образов объектам действительности и характера реакция – внешним раздражителям, а также значению жизненных событий;

2) адекватный *возрасту* уровень зрелости эмоционально-волевой и познавательной сфер личности;

3) адаптивность в *микросоциальных* отношениях (с ближайшим окружением человека – в семье, с близкими, друзьями, коллегами);

4) способность самоуправления поведением, разумного планирования жизненных целей и поддержания активности в их достижения и др. (см., например, Головин С.Ю. Словарь психолога практика).

Отметим, что перечисленные характеристики в большей степени свидетельствуют о степени совершенства и зрелости *личности*, нежели о психическом здоровье. Кроме того, перечни черт, характерные для модели позитивного здоровья, не позволяют ответить на практический вопрос о механизмах поддержания и восстановления психического здоровья при его нарушениях.

С точки зрения возможности диагностирования психического здоровья *психологическими методами* нам импонирует позиция И.Л. Левиной, которая под психическим здоровьем понимает «максимальную степень проявления индивидуальности личности при адекватном уровне ее адаптации к внешней среде и отсутствии психических расстройств» [7, с. 181]. При этом *индивидуальность* рассматривается исследователем как «комплексное понятие, включающее адекватные возрасту: эмоциональность – способность адекватно выражать чувства и эмоции в различных жизненных ситуациях; интеллектуальность – процесс извлечения, усвоения информации, умения перерабатывать и применять ее в соответствии с полученными знаниями; личностные характеристики – процесс осознания себя как личности, которой присуще самоощущение, самооценка, самопознание и самореализация» [там же].

Уровень психического здоровья человека в каждый момент его жизни определяется многочисленными социальными, психологическими и биологическими факторами. Ухудшение психического здоровье связано с быстрыми социальными изменениями, стрессовыми условиями на работе, социальным отчуждением, рисками психического и физического насилия и т.д.

2. ***Социальный компонент здоровья*** рассматривается как состояние благополучия, удовлетворенности социальными отношениями, адекватное восприятие социальной действительности, принятие и выполнение социальных норм общества [10]. *Социальное* здоровье определяется *моральными* требованиями и *нравственными* принципами, которые и являются основой социальной жизни человека [3]. Это значит, что человек, здоровый *физически* и *психически*, но пренебрегающий принципами нравственности и морали, является *нравственно неполноценным, нездоровым* [6]. Обратим внимание на необходимость различать рассматриваемое в данной статье *социальное здоровье* (Social Health) – как *социальный компонент* здоровья отдельного *человека* и *общественное* здоровье (Public health), под которым понимается здоровье *популяции*, *общества* в целом, являющееся предметом *здравоохранения* как науки.

Соотнесем критерии *психического* и *социального* здоровья (наиболее часто приводимые в литературе по *психологии здоровья*) с основными группами *психических явлений* – *процессами*, *состояниями* и *свойствами*.

Психические процессы: максимальное приближение субъективных образов к отражаемым объектам действительности (адекватность психического отражения); адекватное восприятие самого себя; способность концентрации внимания на предмете; удержание информации в памяти; способность к логической обработке информации; критичность мышления; способность к творчеству, умение пользоваться интеллектом; дисциплина ума.

Психические состояния: эмоциональная устойчивость (самообладание); зрелость чувств соответственно возрасту; *совладание* с негативными эмоциями; свободное, естественное проявление чувств и эмоций; способность радоваться; сохранность привычного (оптимального) самочувствия.

Свойства личности: оптимизм; сосредоточенность (отсутствие суетливости);

уравновешенность; нравственность; адекватный уровень притязаний; чувство долга; уверенность в себе; умение освобождаться от затаенных обид; отсутствие склонности к лени; независимость; естественность; чувство юмора; доброжелательность; самоуважение; адекватная самооценка; самоконтроль; воля; энергичность, активность; целеустремленность.

Можно заметить *смысловую близость* психологических критериев *психического* и *социального* здоровья: по сути, и в том, и в другом случаях приводятся психологические характеристики полноценной, здоровой *личности*.

В психологической литературе были попытки введения понятия *психологического* здоровья (И.В. Дубровина, 1998 г.). Психологическое здоровье рассматривается как динамическая совокупность психических свойств, обеспечивающих внутреннюю гармонию личности, гармонию человека и общества, возможность полноценного функционирования человека в процессе жизнедеятельности. Приводятся критерии *психологического здоровья*:

1) способность к саморегуляции (внутренней и внешней);

2) наличие позитивного образа «Я» и «Другого»;

3) владение рефлексией;

4) потребность в саморазвитии [9].

Нам близка позиция В.А Ананьева, который считал использование термина «психологическое здоровье» *не удачным*. Исследователь обращает внимание, что по исходному смыслу и термин «психология» («психо» и «логос») не может описывать здоровье, а содержание понятия «психологическое здоровье» отражает качества здоровой, зрелой личности. Поэтому правильнее говорить «здоровая личность», или «личностное здоровье» [1].

Есть и положительный опыт использования этих понятий в научных исследованиях. О.М. Бландинская выделяет *личностный компонент здоровья*, который определяется как «наличие психологических качеств, характерных для полноценной гармонично развитой, стремящейся к всестороннему совершенствованию личности» [2].

Использование понятия «здоровье личности» естественным образом выводят на проблематику *экологии личности*, а также *гигиены личности*.

В нашем понимании, экология личности (как научное направление) должна быть ориентирована на изучение закономерностей и возможности сохранения здоровья личности в условиях *социальной* и *информационной* среды, создания условий для полного раскрытия потенциальных сил и возможностей личности, восстановления нарушенное равновесие в человеческой душе. При этом под *информационной средой общества* (Information environment) понимается мир информации вокруг человека (включая СМИ и Интернет), и мир его информационной деятельности. В информационную среду входит также совокупность социально-экономических и культурных условий реализации процессов информатизации.

Гигиена – это основная профилактическая медицинская дисциплина, ориентированная на сохранение и укрепление здоровья населения. Соответственно, *гигиену личности* можно рассматривать как отрасль гигиенической науки, изучающую влияние факторов *социальной среды* на *личность* с целью оптимизации благоприятных и профилактики неблагоприятных воздействий. *Гигиена личности* ориентируется на два объекта изучения – факторы *среды* (социальной и информационной) и реакцию *личности.* При этом следует использовать знания, методологию и методы психологической науки и ее отраслей (общей, социальной, психологии личности, психологии труда).

В процессе трудовой деятельности человек проявляет еще одну свою социально-психологическая сущность: он предстает в качестве *субъекта труда* (в общем случае) или *субъекта профессиональной деятельности* (в частном случае). И здесь предстают психологические аспекты *экологии труда* и *гигиены труда*, связанные с изучением воздействий производственной (трудовой) среды и факторов (*операциональных*, *когнитивных*, *социально-психологических*) производственного процесса на *личность*, включая проблемы психологического обеспечения профессиональной деятельности.

Профессиональное здоровье психологи определяют как «интегральную характеристику функционального состояния организма человека по *физическим* и *психическим* показателям с целью оценки его способности к определенной профессиональной деятельности с заданными эффективностью и продолжительностью на протяжении заданного периода жизни, а также устойчивость к неблагоприятным факторам, сопровождающим эту деятельность» [10, с. 508]. Под *профессиональной деятельностью* понимается *объективно сложная* деятель-

ность, которая предстает перед человеком как конституированный способ выполнения чего-либо, имеющий нормативно установленный характер. Профессиональная деятельность *трудна* для освоения и требует длительного периода теоретического и практического обучения [5]. Соответственно, велика «цена» подготовки профессионала. Это должно побуждать государство и общество на обеспечение возможности многолетней и плодотворной работы профессионалов. А значит – на решение задач по сохранению их профессионального здоровья и профессионального долголетия.

В качестве *критерия* профессионального здоровья рассматривается *работоспособность*. Структуру профессиональной работоспособности, по мнению исследователей, составляют три группы факторов: физический (соматический) статус, психический (психиатрический) статус и социально-психологическая характеристика личности [10]. Таким образом, психический статус и личностные характеристики являются необходимыми составляющими профессионального здоровья.

Нам представляется актуальным рассмотрение *социально-психологического* аспекта проблемы профессионального здоровья, в частности, психического и социального здоровья как показателей здоровья *личности*.

Позитивный подход в полной мере подходит к оценке *личностного* здоровья. К критериям личностного здоровья относятся:

а) степень адаптированности личности в социуме;

б) удовлетворенность качеством жизни, субъективное благополучие и т.д.;

в) способность человека выполнять социальные функции (включение человека в разнообразные социальные структуры).

Г.В. Оллпорт (Allport G.W.), высказывал мнение, что *здоровье личности* напрямую связано с ее *зрелостью*. Он определял зрелую личность, как личность, которая активно владеет своим окружением, обладает устойчивым единством личностных черт и ценностных ориентаций и способна правильно воспринимать людей и себя [8].

И.Н. Гурвич считает, что для прикладных целей исследования в области психологии здоровья вполне достаточным оказываются так называемое «*функциональное определение* здоровья, основанное на подходе Т. Парсонса (Talcott Parsons, 1958 г.) и восходящее к эволюционной теории представление о дисфункции» (приводится по [4, с. 7]). Автор под здоровьем понимается *способность человека полноценно функционировать в основных социальных ролях* [4].

Такой подход к здоровью имеет ряд важных для практики следствий: 1) *относительность здоровья*, подразумевающая отсутствие «абсолютного» психического здоровья. Это значит, что нет человека, который мог бы сохранять психическое здоровье в *любых* социальных ролях или ситуациях;

2) ограниченность подхода *социокультурными нормами* общества или социальной группы;

3) функциональное понимание здоровья не подразумевает полного отсутствия симптомов психического расстройства, а только констатирует, что такая симптоматика, если она имеется, не вызывает социальной или поведенческой дисфункции.

Заключение

Здоровье личности целесообразно оценивать по двум интегральным критериям:

1) успешности выполнения человеком социальных функций

2) социальной зрелости личности.

Список литературы

1. Ананьев В.А. Психология здоровья: учеб. пособие. Кн. 1: Концептуальные основы психологии здоровья. – СПб.: Речь, 2006. – 384 с.

2. Бландинская О.М. Социально-психологические особенности мотивации сохранения и укрепления здоровья у старшеклассников: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Ярославль, 2002.

3. Васильева О.С., Филатов Ф.Р. Психология здоровья человека: учеб. пособие. – М.: Академия, 2001. – 352 с.

4. Гурвич И.Н. Социальная психология здоровья. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. гос. ун-та, 1999. – 1023 с.

5. Дружилов С.А. Системный подход к изучению психологического феномена профессионализма человека // Вестник Томского гос. педагогич. ун-та. – 2005. – № 1. – С. 62–73.

6. Дружилов С.А. Нравственные аспекты успеха человека в обществе // Ценности и смыслы. – 2009. – № 1. – С. 90–102.

7. Левина И.Л. Психическое здоровье учащихся общеобразовательных учреждений разного вида // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2002. – Т. 1. – № 6. – С. 180–182.

8. Оллпорт Г.В. Личность в психологии. – М.: КСП Плюс; СПб.: Ювента, 1998. – 345 с.

9. Практическая психология образования: учеб. пособие / под ред. И.В. Дубровиной. – М.: Сфера, 1998. – 526 с.

10. Психология здоровья: учебник для вузов / под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2006. – 607 с.

УДК 616-003.725:612.116.2

РЕГУЛЯТОРНЫЕ ПЕПТИДЫ ИЗ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ ОСТРОЙ КРОВОПОТЕРИ

[1,2]Есаулова И.Н., [1]Цыбиков Н.Н., [2,3]Тарнуев В.А., [1,3]Гармаева О.Ж.

[1]ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия» Минздравсоцразвития России, Чита;

[2]ГБОУ ВПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздравсоцразвития России, Иркутск;

[3]АУ РБ Республиканский клинический госпиталь для ветеранов войн, Улан-Удэ, e-mail: esaulova_i@mail.ru

Цитомедины – это биологически активные соединения, продуцируемые органами и тканями, способные влиять на течение физиологических и биохимических процессов в организме для поддержания гомеостаза. Экспериментально выявлено, что пептиды (цитомедины), выделенные из тканей печени и сердца животных, влияют на адгезивные свойства клеток крови – увеличивают количество лейкоцитарно-эритроцитарных (ЛЭА), тромбоцитарно-эритроцитарных (ТЭА) и лимфоцитарно-тромбоцитарных (ЛТА) агрегатов. Феномен лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии является ярким примером тесной взаимосвязи иммунитета и гемостаза, являющихся составными частями единой интегральной клеточно-гуморальной системы защиты организма.

Ключевые слова: гемостаз, кровопотеря, лимфоцитарно-тромбоцитарная адгезия, пептиды, резистентность организма, цитомедины

REGULATORY PEPTIDES FROM THE INTERNAL ORGANS OF ANIMALS AFTER ACUTE BLOODLETTING

[1,2]Esaulova I.N., [1]Tsybikov N.N., [2,3]Tarnuev V.A., [1,3]Garmayeva O.Z.

[1]Chita State Medical Academy, Chita;

[2]Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk;

[3]Republican clinical hospital for veterans of wars, Ulan-Ude, e-mail: esaulova_i@mail.ru

Cytomedines are biologically active compounds, producing by organs and tissues, they are able to influence on the course of physiological and biochemical processes in an organism to suport homeostasis. It was revealed experimentally that peptides (cytomedines), isolated from tissues of liver and heart of animals affect the adhesive properties of blood cells – increase number of leukocyte-erythrocyte (LEA), platelet-erythrocyte (PEA) and lymphocyte-platelet aggregates (LPA). The phenomenon of lymphocyte-platelet adhesion is a shining example of the close relationship of immunity and haemostasis, which are integral components of a single cellular-humoral defense system.

Keywords: haemostasis, peptides, bloodletting, adhesion, resistance of the organism

Кровопотеря представляет собой комплекс компенсаторных и патологических реакций, возникающих в ответ на кровотечение [4]. К адаптивным механизмам компенсации кровопотери относят активацию свертывающей системы крови и процессы тромбообразования, реакции со стороны сердечно-сосудистой системы, восстановление белкового состава крови, устранение дефицита форменных элементов [2, 5].

Известно, что кровопотеря сопровождается активацией системы иммунитета, что проявляется в появлении активированных лимфоцитов, увеличение уровня антител, активацией реакции неспецифического иммунитета [5, 7]. Основное место в регуляции системы иммунитета отводится медиаторам в том числе, щелочным полипептидам – цитомединам, которые являются пептидами межклеточной регуляции и обеспечивают гомеостаз организма. Последние образуются в клетках различных органов в результате катепсинового протеолиза, проникают в жидкие среды организма и способны специфическим образом через рецепторы воздействовать на лимфоциты.

Многочисленными исследованиями установлено, что самые различные форменные элементы крови способны взаимодействовать друг с другом, образуя агрегаты. В частности, все без исключения виды лейкоцитов способны вступать во взаимодействие с тромбоцитами и кровяные пластинки, активируясь, могут присоединять к себе эритроциты [5, 6]. Одним из перспективных направлений исследования адаптационных реакций организма в ответ на острую кровопотерю является изучение свойств эндогенных пептидов (цитомединов), продуцируемые органами, тканями и клетками, способные вмешиваться в реализацию самых различных функций организма [1, 2].

Цель работы: изучить биологические свойства пептидов, выделенных из печени

и сердца животных, перенесших острую кровопотерю на адгезивные свойства клеток крови.

Материал и методы исследования

Эксперименты проведены на 20 животных (бараны). Все животные были разделены на 2 группы: опытные (10 баранов), которым пунктировали яремные вены и извлекали кровь в объеме равной 30% ОЦК за 5 дней до забоя и контрольные без предварительного кровопускания (10 баранов). Забой проводился в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение 4 к Приказу МЗ СССР № 755 от 12.08.1977). Для получения цитомединов были взяты внутренние органы баранов – ткани печени и сердца. Выделение цитомединов проводилось методом уксусно-кислой экстракции с последующим осаждением комплекса полипептидов ацетоном (В.Г. Морозов и В.Х Хавинсон, 1999).

Цитомедины, полученные из печени и сердца баранов, которым за пять дней до забоя вскрывались яремные вены и выводилась кровь в объеме равной 30% ОЦК, были названы опытными. Контрольные цитомедины были получены из печени и сердца животных без предварительного кровопускания.

Нами проводилось исследование биологической активности цитомединов на 15 образцах крови доноров в возрасте от 18 до 25 лет (средний возраст 19,3 ± 1,8 года), не имеющих соматических, психических заболеваний.

Исследуемые пептиды, в конечной концентрации 10 мкг/мл, инкубировали с цитратной кровью доноров 60 минут при 37°С, затем центрифугировали со скоростью 3000 об/мин в течение 10 минут. Количество агрегатов форменных элементов крови оценивали по методу Д.И. Бельченко (1993).

Полученные данные были обработаны статистически общепринятыми методами с применением пакета прикладной программы «BIOSTAT» и программы статистического анализа Microsoft Excel, версия XP. Исследуемые параметры приведены в виде средних величин со стандартным отклонением M ± SD, где M – среднее значение, SD – среднее квадратичное отклонение. Статистическую значимость различий оценивали по критерию Манна-Уитни. Изменения считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Известно, что при повреждении тканей возникает тесное взаимодействие между отдельными лейкоцитами, тромбоцитами и эндотелием сосудов [8, 10]. Высвобождающиеся из активированных и поврежденных эндотелиальных клеток биологически активные вещества способны стимулировать адгезивную и агрегационную функцию тромбоцитов. Не остаются безучастными лейкоциты, которые способны адгезировать и образовывать лейкоцитарно-тромбоцитарных агрегатов[3, 8, 9].

Лейкоциты также могут образовывать розетки друг с другом и с эритроцитами [5]. В физиологических условиях в кровотоке в небольших количествах происходит формирование разнообразных агрегатов клеток крови лимфоцитарно-тромбоцитарных (ЛТА), эритроцитарно-тромбоцитраных (ЭТА) и лейкоцитарно-эритроцитарных (ЛЭА). Физиологический смысл в формировании розеток состоит в том, что с одной стороны, микроагрегаты форменных элементов передают определенный гемостатический потенциал организму, а с другой стороны, вероятно, в агрегатах происходит взаимоактивация клеток и усиление их физиологических функций. Совершено иная картина развивается при массивном образовании розеток в патологии. Количество появляющихся лейкоцитарно-эритроцитарных агрегатов при стенокардии, по сравнению с нормой, увеличивается в 12 раз, а при остром инфаркте миокарда в 26 раз. В десятки раз может возрастать содержание агрегатов при неотложных состояниях [5]. Безусловно, при этом происходит блок микроциркуляции, так как крупные агрегаты не способны проходить через капилляры и нарушают микроциркуляцию. Особенно патофизиологичны лейкоцитарные агрегаты, так как клетки активируются с выделением агрессивных лизосомальных ферментов. Поскольку предпочтительным местом образования этих агрегатов является венозное русло, то основными «органами-мишенями» являются легкие, печень, сердце. Поэтому, понятен наш интерес к изучению влияния пептидов из печени и сердца на формирование ЛТА, ЭТА и ЛЭА.

Нами установлено (табл. 1), что пептиды, выделенные из тканей печени интактных и опытных животных, увеличивают ЛТА ($p_1 < 0,01$). Следует подчеркнуть, что пептиды опытных животных в большей степени увеличивают количество ЛТА, ЭТА и ЛЭА ($p_1 < 0,05$).

Аналогичные результаты получены при исследовании пептидов сердца экспериментальных животных (табл. 2).

Оказалось, что пептиды, выделенные из сердца интактных животных (см. табл. 2), увеличивают количество ЛТА ($p_1 < 0,01$), ЭТА ($p_1 < 0,05$) и ЛЭА ($p_1 < 0,01$) и этот эффект значительно усиливается при добавлении пептидов, выделенных из сердца животных, перенесших острую кровопотерю.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют в пользу способности пептидов, особенно животных перенесших острую кровопотерю, усиливать синтез и экспрессию адгезивных молекул на

мембранах форменных элементов крови, что проявляется в увеличении количества розеток. В целом, такую реакцию следует признать адаптивной, повышающей общую резистентность организма, так как в агрегатах идет взаимоактивация клеток, вследствие чего повышается их функциональная активность.

Таблица 1

Влияние пептидов из печени животных на ЛТА, ЭТА и ЛЭА (M ± SD)

Изучаемый показатель (число агрегатов на 100 кл)	Кровь доноров		
	Физиологический раствор (контроль) $n = 15$	Контрольные пептиды (опыт I) $n = 15$	Опытные пептиды (опыт II) $n = 15$
Лимфоцитарно-тромбоцитарные агрегаты	10,57 ± 1,9	15,0 ± 1,41 $p_1 < 0,01$*	16,29 ± 1,11 $p_1 < 0,01$* $p_2 < 0,05$
Эритроцитарно-тромбоцитарные агрегаты	1,71 ± 0,76	2,29 ± 0,49 $p_1 < 0,05$	4,39 ± 0,38 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$
Лейкоцитарно-эритроцитарные агрегаты	1,57 ± 0,53	3,86 ± 1,07 $p_1 < 0,05$	4,86 ± 0,69 $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$

Примечания: p_1 – уровень значимости различий показателей между контролем и опытом I, между контролем и опытом II;

p_2 – уровень значимости различий показателей между опытом I и опытом II;

* – значимые отличия.

Таблица 2

Влияние пептидов из сердца животных на ЛТА, ЭТА и ЛЭА (M ± SD)

Изучаемый показатель (число агрегатов на 100 кл)	Кровь доноров		
	Физиологический раствор (контроль) $n = 15$	Контрольные пептиды (опыт I) $n = 15$	Опытные пептиды (опыт II) n = 15
Лимфоцитарно-тромбоцитарные агрегаты	10,57 ± 1,9	14,29 ± 1,8 $p_1 < 0,01$*	19,14 ± 2,34 $p_1 < 0,01$* $p_2 < 0,05$*
Эритроцитарно-тромбоцитарные агрегаты	1,71 ± 0,76	2,19 ± 0,49 $p_1 < 0,05$*	8,29 ± 0,39 $p_1 < 0,05$* $p_2 < 0,05$*
Лейкоцитарно-эритроцитарные агрегаты	1,57 ± 0,53	5,86 ± 1,07 $p_1 < 0,01$*	10,29 ± 1,49 $p_1 < 0,05$* $p_2 < 0,01$*

Примечание: условные обозначения те же, что и в табл. 1

Выводы

1. Цитомедины, полученные из печени и сердца интактных и, в большей степени, перенесших кровопотерю животных, увеличивают лимфоцитарно-тромбоцитарную адгезию.

2. Пептиды из печени животных, подвергшихся кровопусканию, повышают число лейкоцитарно-эритроцитарных агрегатов.

Список литературы

1. Ашмарин И.П., Королева С.В. Биоинформационный подход к исследованию функционального континуума // Успехи функциональной нейрохимии: сб. статей / ред. С.А. Дамбинова, А.В.Арутюнян. – СПб., 2003. – С. 83–93.

2. Боль. Молекулярная нейроиммуноэндокринология и клиническая патофизиология / К.И. Произаев, А.Н. Ильницкий, И.В. Князькин и др. – СПб.: Изд-во ДЕАН, 2006. – 304 с.

3. Витковский Ю.А., Кузник Б.И., Солпов А.В. Феномен лимфоцитарно-тромбоцитарного розеткообразования // Иммунология. – 1999. – № 4. – С. 35–37.

3. Клигуненко Е.Н., Кравец О.В. Интенсивная терапия кровопотери. – М.: МЕДпресс-инфом, 2005. – 112 с.

4. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и патологии: монография. – Чита: Экспресс-изд-во, 2010. – 832 с.

5. Кузник Б.И., Цыбиков Н.Н., Витковский Ю.А. Единая клеточно-гуморальная система защиты организма // Тромбоз, гемостаз и реология. – 2005. – № 2. – С. 3–16.

6. Кузник Б.И., Хавинсон В.Х., Морозов В.Г. Пептидные биорегуляторы. – М.: Вузовская книга, 2004. – 402 с.

7. Кузник Б.И., Витковский Ю.А., Солпов А.В. Адгезивные молекулы и лейкоцитарно-тромбоцитарные взаимодействия // Вестник гематологии. – 2006. – Т. II, № 2. – С. 42–55.

8. Солпов А.В. Механизмы лимфоцитарно-тромбоцитарной адгезии: дис…канд. мед. наук. – Чита, 2005. – 146 с.

9. Shenkman B., Brill G., Solpov A., Vitkovsky Yu., Kuznik B. CD4 + lymphocytes require platelet for adhesion to immobilized fibronectin in flow: Role of β1 (CD29)-, β2 (CD18) related integrins and non-integrin receptors // Cellular Immunology. – 2006. – Vol. 11. – P. 520–527.

УДК 159.98(075)

ДИСКРИМИНАЦИЯ, КАК СРЕДСТВО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРУДООХРАННЫХ МЕТРОПРИЯТИЙ

Жижин К.С.

ГБОУСПОРО «Ростовский базовый медицинский колледж», Ростов-на-Дону, e-mail: ZIZIN2007@mail.ru

В работе рассматриваются приемы дискриминации признаков производственных травм с использованием модуля «Дискриминантный анализ» статистического софта «Statistica» v.6. Отражена простота анализа и получения выводов. Рекомендации могут быть реализованы специалистами, чей математический багаж не превышает базиса средней общеобразовательной школы.

Ключевые слова: трудовой процесс, дискриминация травмы

DISCRIMINATION, AS MEANS MODELLING OF SECURITY ACTIONS

Zhizhin K.S.

The Rostov base medical college, Rostov-on-Don, e-mail: ZIZIN2007@mail.ru

In work receptions of discrimination of attributes of industrial traumas with use of the module «the Discriminantal analysis» statistical software «Statistica» v.6 are considered. Simplicity of the analysis and reception of conclusions is reflected. Recommendations can be realized by experts, whose mathematical luggage does not exceed basis of an average comprehensive school.

Keywords: labor process, discrimination of a trauma

Трудоохранные мероприятия в современных условиях не могут не базироваться на переработке достаточно плотного потока статистических данных. Без них невозможно прогнозировать ситуацию, стоить стратегию улучшения условий труда. В череде этих проблем самая существенная – классифицирование производственных травм, профессиональных заболеваний и отравлений при формировании динамического ряда. Лет 15–20 назад такая работа требовала привлечения труда профессионалов-программистов, занимала много времени на обработку и анализ полученных результатов. Современные статистические софты в значительной мере облегчили эту работу специалистам трудоохранных служб, поскольку подоплека их интуитивно понятна даже человеку с математическим базисом на уровне 10–11 классов средней общеобразовательной школы.

Материалы и методы исследования

Дискриминантный анализ, применение которого мы демонстрируем в данном сообщении – достаточно сложный раздел математической статистики. И, тем не менее, с помощью модуля **«Дискриминантный анализ»** из американского статистического софта «Statistica» v.6 мы хотели бы показать насколько просто провести процесс дискриминации. Примером в данном сообщении служит классификация производственных травм по тяжести.

Результаты исследований и их обсуждение

Данная выборка включает 11 единиц наблюдений, отобранных случайным образом из совокупности в 100 единиц. Травмы будем классифицировать, опираясь на следующие дискриминационные признаки: количество дней нетрудоспособности работника из-за одной травмы, число травм, случившихся у него в течение года, расходы на лечение в тыс. руб. (в расчете на одну травм), индекс травмирования, то есть отношение числа травм к числу дней нетрудоспособности, табл. 1. Подразумевается, что программа «Statistica» v.6. уже установлена, поэтому обходим процедуру её инсталляции на жесткий диск компьютера.

На верхней панели окна щелкаем левой кнопкой «мыши» на слове **Анализ,** отыскиваем **Многомерный разведочный анализ**, в нем – **Дискриминантный анализ** (рис. 1).

Во вкладке **Быстрый** выбираем **Дополнительные параметры** (пошаговый анализ). После нажатия на кнопку **Переменные** отобразится стандартное диалоговое окно **Выбор переменных** (его мы не показываем) (рис. 2). В этом окне укажем группирующую переменную и независимые переменные, которые должны быть использованы для дискриминации типа травм. В *нашем случае группирующим признаком будет тяжесть травмы.*

Нажимаем кнопку **ОК**, и переходим к следующему этапу: **Результаты..,** рис. 3. Просмотр результатов дискриминантного анализа, и классификация наблюдений начинаются с верхней части. В белом прямоугольнике, представлены значения самого существенного показателя дискриминации–

лямбды Уилкса, пределы её изменений: 0–1. В нашем случае значение **лямбды** достаточно мало – 0,0026 (Суть в том, что, если это значение близко к нулю, то дискриминация прошла успешно, если же близко к единице, то дискриминация сомнительна) (рис. 3). Помимо этого, полученный в опыте, своеобразный показатель достоверности вывода, критерий Фишера «F» также высок – 23,2, почти в три раза перекрывает свое стандартное значение – 8,10 (в скобках).

Таблица 1

Классификация травм

№ п/п	Var1 Дни	Var2 Случаи	Var3 Стоимость лечения	Var4 случаи/дни	Var5 Тяжесть травмы
1	50	3	1,2	0,06	Легкая
2	50	3	1,4	0,06	Легкая
3	64	2	5,6	0,05	Средней тяжести
4	65	2	4,8	0,05	Тяжелая
5	67	3	5,6	0,04	Средней тяжести
6	63	3	5,7	0,05	Средней тяжести
7	46	4	1,4	0,06	Легкая
8	69	3	5,1	0,04	Средней тяжести
9	62	2	4,5	0,03	Тяжелая
10	59	3	4,8	0,05	Тяжелая
11	45	4	1,3	0,08	Легкая

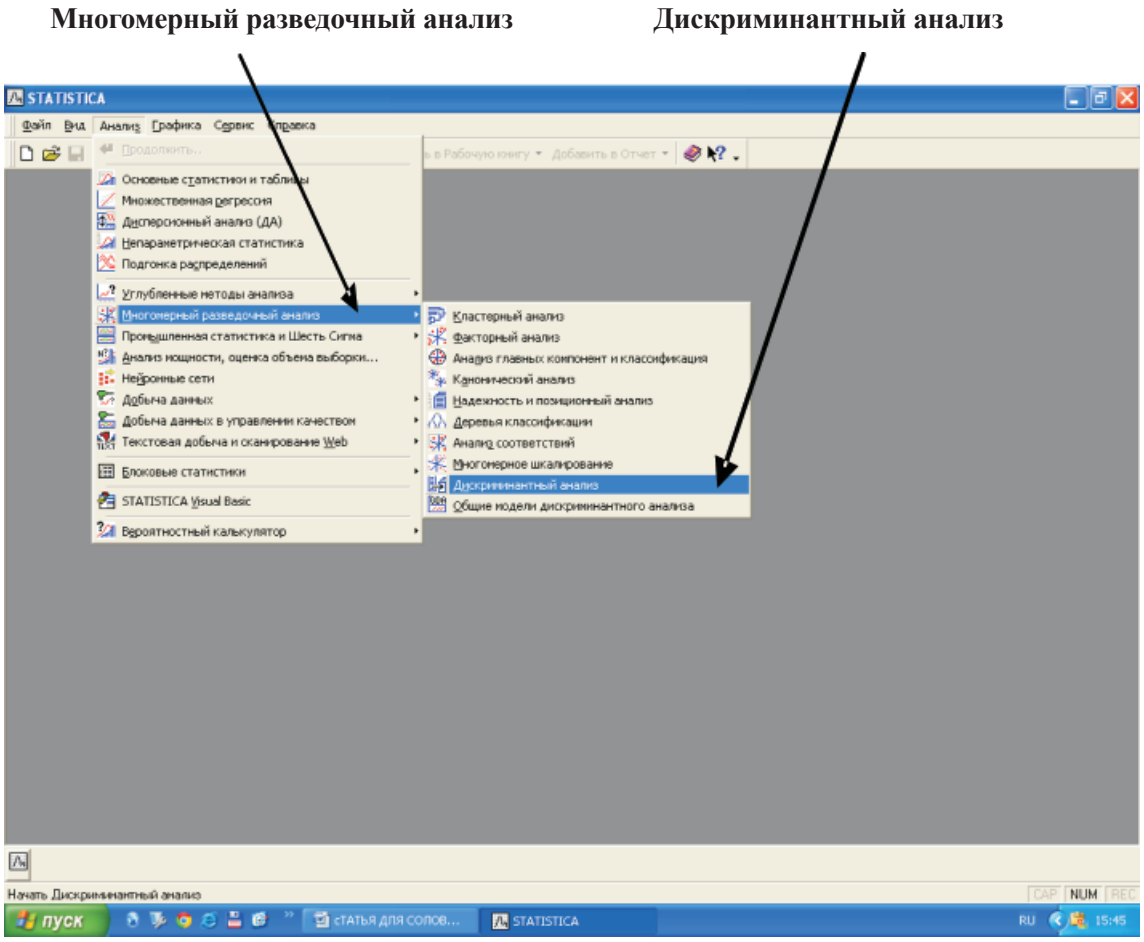


Рис. 1. Окно Анализ программы «Statistica» v.6

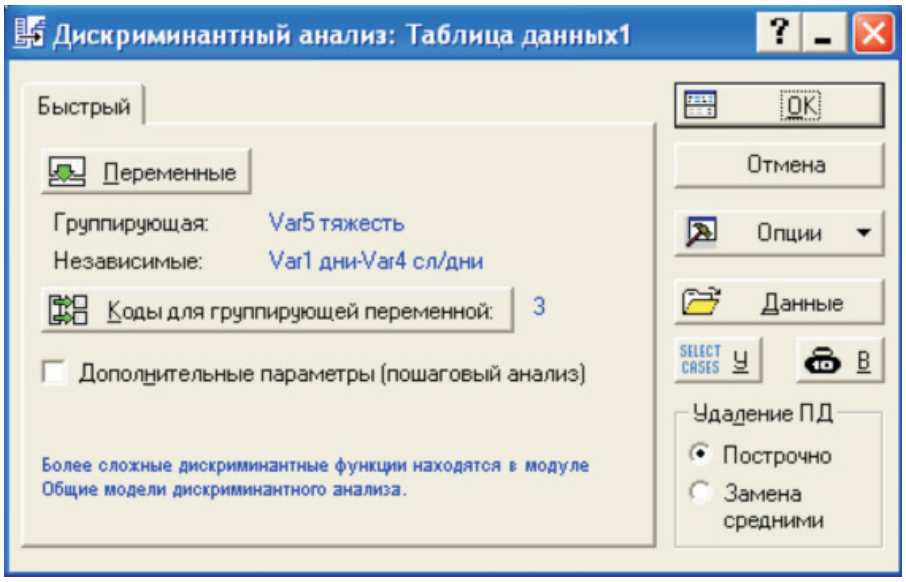


Рис. 2. Окно Дискриминантный анализ программы «Statistica» v.6

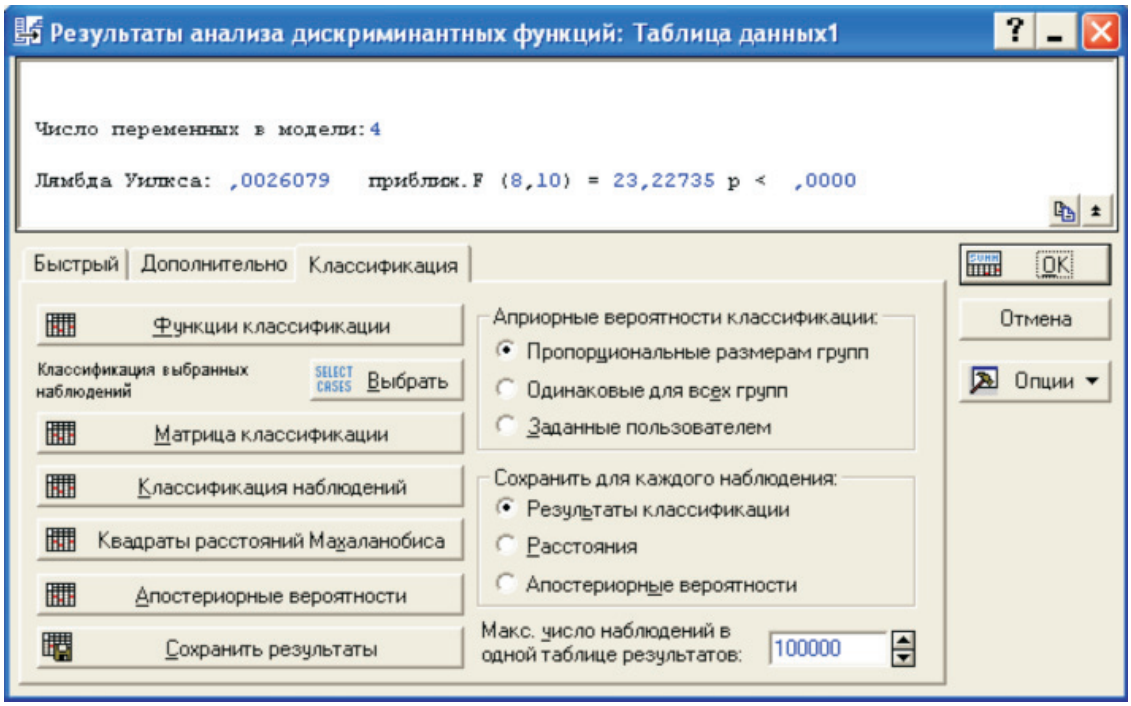


Рис. 3. Окно Результаты анализа

Для подтверждения и закрепления факта дискриминации определим еще несколько показателей. На первом месте – **Расстояние Махаланобиса**, которое является мерой близости отдельно взятых наблюдений и центром каждой совокупности, из включенных в процесс дискриминации. Чем ближе наблюдение к центроиду конкретной совокупности, тем в большей степени можно быть уверенным, что наблюдение извлечено именно из неё. **Расстояние Махаланобиса** может быть рассчитано при нажатии на кнопку **Квадраты расстояния Махаланобиса** во вкладке **Классификация.** Дифференциация случаев травмирования по этому признаку отражена в табл. 3 (цветом выделены статистически значимые показатели).

Кроме **Расстояния Махаланобиса** можно вычислить еще и условную (или апостериорную) вероятность принадлежности

наблюдения к определенной совокупности. Её условность в том, что она зависит от знания исследователем значений переменных в модели. Этот показатель получают, нажав на кнопку **Апостериорные вероятности.** **В** данном примере точность классификации очень высока, даже с учетом того, что это апостериорная классификация. К слову сказать, такая точность редко достигается и редко, когда нужна.

Таблица 2

Квадраты расстояний Махаланобиса

Квадраты расстояний Махаланобиса (Таблица данных 1)				
№ п/п	Тяжесть травмы	Легкая	Средней тяжести	Тяжелая
1	Легкая	1,118	1011,483	688,3675
2	Легкая	3,017	929,539	620,7845
3	Средней тяжести	1042,041	0,971	36,0575
4	Тяжелая	741,390	23,638	4,0505
5	Средней тяжести	1048,528	3,473	43,2491
6	Средней тяжести	1073,374	2,437	41,9351
7	Легкая	3,473	1048,528	721,5672
8	Средней тяжести	934,432	4,560	21,1041
9	Тяжелая	678,040	45,932	3,5372
10	Тяжелая	682,858	37,428	1,2326
11	Легкая	4,130	1109,123	772,3102

Для проверки работоспособности представленной модели с учетом вероятностей в исходную табл. 1 введем переменные под № 12, 13, 14 с их значениями, табл. 3

Таблица 3

Проверка работоспособности методики анализа

№ п/п	Var1 Дни	Var2 Случаи	Var3 Стоимость	Var4 Случаи/дни	Var5 Тяжесть травмы
1	50	3	1,2	0,06	Легкая
2	50	3	1,4	0,06	Легкая
3	64	2	5,6	0,05	Средней тяжести
4	65	2	4,8	0,05	Тяжелая
5	67	3	5,6	0,04	Средней тяжести
6	63	3	5,7	0,05	Средней тяжести
7	46	4	1,4	0,06	Легкая
8	69	3	5,1	0,04	Средней тяжести
9	62	2	4,5	0,03	Тяжелая
10	59	3	4,8	0,05	Тяжелая
11	45	4	1,3	0,08	Легкая
12	44	4	1	0,09	
13	43	5	1,1	0,13	
14	67	2	6	0,03	

При повторении анализа машина мгновенно классифицирует травмы по тяжести, отнеся 12 и 13 случаи к легким, а 14 – к среднетяжелым травмам, табл. 4. Примечательно, что классификация наблюдений по вероятностным признакам оказалась гораздо показательней расчета квадратов **Расстояний Махаланобиса**: дифференциация в данном случае равна 1,0 или 100 %.

Таблица 4

Апостериорные вероятности травмирования

Апостериорные вероятности				
№ п/п	Тяжесть травмы	Легкая	Тяжелая	Средней тяжести
1	Легкая	1,000000	0,000000	0,000000
2	Легкая	1,000000	0,000000	0,000000
3	Средней тяжести	0,000000	0,000000	1,000000
4	Тяжелая	0,000000	0,999996	0,000004
5	Средней тяжести	0,000000	0,000000	1,000000
6	Средней тяжести	0,000000	0,000000	1,000000
7	Легкая	1,000000	0,000000	0,000000
8	Средней тяжести	0,000000	0,000001	0,999999
9	Тяжелая	0,000000	1,000000	0,000000
10	Тяжелая	0,000000	1,000000	0,000000
11	Легкая	1,000000	0,000000	0,000000
12	---	1,000000	0,000000	0,000000
13	---	1,000000	0,000000	0,000000
14	---	0,000000	0,000000	1,000000

Выводы

Хотя данный пример нами сознательно упрощен, тем не менее, хорошо иллюстрирует основную идею дискриминации. Для «перестраховки» в ответственных случаях следует проводить дискриминацию в два этапа: *сначала построить функции классификации и только потом проводить оценку их качества.*

При использовании данного вида анализа необходимо учитывать несколько ограничений: нормальность и линейность эмпирического распределения, однородность дисперсий и ковариаций сравниваемых совокупностей. Однако, как показала наша практика, методика достаточно «терпима» к отклонениям от этих условностей.

УДК 616.411-001-07-089.168.1:612.017.1 (045)

ИЗМЕНИЯ ИНДЕКСОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА, У БОЛЬНЫХ, ОПЕРИРОВАННЫХ НА ПОВРЕЖДЕННОЙ СЕЛЕЗЕНКЕ, В БЛИЖАЙШЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

[1]Масляков В.В., [2]Паньшин А.Г.

[1]Саратовский филиал НОУ ВПО Самарский медицинский институт «РЕАВИЗ», Энгельс, e-mail: maslyakov@inbox.ru;

[2]МУЗ «Городска больница№ 1», Энгельс

Проведено ретроспективное изучение историй болезней 71 пациента, оперированных по поводу закрытой травмы селезенки.Из общего количества оперированных пациентов спленэктомия была выполнена 25 пациентам, 26 – спленэктомия была дополнена аутолиентрансплантаций путем пересадки кусочков селезенки размером 1,5 см^3 в ткань большого сальника, а 20 больным были выполнены органосохраняющие операции с использованием лазерной техники. Изучение исследуемых показателей проводили в момент поступления больных, на первые, третьи, пятые, седьмые и десятые послеоперационные сутки. Группу сравнения составили 46 относительно здоровых добровольцев того же возраста и пола. Лейкоцитарный индекс интоксикации рассчитывали по формуле предложенной В.К. Островским и Ю.М. Свитич. Кроме того определялись лейкоцитарный индекс интоксикации по индексу Я.Я. Кальф-Калифа, а так же индекс резистентности организма и индекс сдвига лейкоцитов крови. В результате проведенного исследования установлено, чтоизменения индексов характеризующих резистентность организма, у пациентов оперированных на поврежденной селезенке, в ближайшем послеоперационном периоде зависят не от характера выполненной операции, а от послеоперационных суток. В тоже время в отдаленном послеоперационном природе прослеживается взаимосвязь между характером выполненной операции и изменениями индексов характеризующих резистентность организма.

Ключевые слова: индекс лейкоцитарной интоксикации, спленэктомия, аутолиентрансплантация, органосохраняющие операции на селезенке

IZMENIYA OF THE INDEXES CHARACTERIZING RESISTANCE OF THE ORGANISM, AT THE PATIENTS OPERATED ON THE INJURED SPLEEN, IN THE NEXT POSTOPERATIVE PERIOD

[1]Maslyakov V.V., [2]Panshin A.G.

[1]Saratov branch of the Non-state educational ucherezhdeniye of higher education Samara medical institute «REAVIZ», Engels, e-mail: maslyakov@inbox.ru;

[2] MUZ «City hospital № 1», Engels

Retrospective studying of stories of diseases of 71 patients operated concerning the closed injury of a spleen is carried out. From total of the operated patients the splenektomiya was executed to 25 patients, 26 – the splenektomiya was added autoliyentransplantatsiya with a way of change of slices of a spleen in the size 1,5 of cm^3 to a fabric of a big epiploon, and 20 patients organosokhranyayushchy operations with use of laser equipment were executed. Studying of studied indicators carried out to the moment of arrival of patients, for the first, third, fifth, seventh and tenth postoperative days. The group of comparison was made by 46 rather healthy volunteers of the same age and a floor. The Leykotsitarny index of intoxication counted on the offered V.K. Ostrovskim and Y.M. Svitich's formula. Besides were determined a leykotsitarny index of intoxication by Y.Y. Kalf-Kalifa's index, and as an index of resistance of an organism and an index of shift of leukocytes of blood. As a result of the carried-out research it is established that changes of indexes characterizing resistance of an organism, at patients operated on the injured spleen, in the next postoperative period depend not on nature of the executed operation, and from postoperative days. During too time in remote postoperative to the nature the interrelation between nature of the executed operation and changes of indexes characterizing resistance of an organism is traced.

Keywords: index of leukocyte intoxication splenectomy autolientransplantatsiya, organ spleen surgery

Интоксикация при острых, воспалительных и гнойно-деструктивных заболеваниях любой локализации и происхождения является важнейшим фактором в их течении и исходах, что определяет актуальность проблемы воспаления, в том числе и гнойного, как в плане лечения, так и в плане своевременной диагностики [2, 4]. Известно, что селезенке принадлежит ряд важных функций в иммунной системе организма и ее удаление приводит к развитию серьезных гнойно-септических осложнений [6, 7]. Послеоперационные осложнения у пациентов, оперированных на поврежденной селезенке, достигают 21%, при этом на долю гнойно-септических осложнений приходится 19,5% [3]. Вместе с тем, вопросы прогнозирования этих осложнений не решены. В связи с этим, как вспомогательный метод диагностики воспалительных и гнойных заболеваний и определения степени гнойной интоксикации предложен метод определения лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ) [1]. Однако в доступной литературе показатели ЛИИ и влияние этих показателей на течение послеоперационного перио-

да у пациентов, оперированных на поврежденной селезенке, нам не встречались.

Цель исследования – определить основные индексы, характеризующиеся резистентность организма у пациентов после различных операций на поврежденной селезенке в ближайшем послеоперационном периоде.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели проведено ретроспективное изучение историй болезней 71 пациента, оперированных по поводу закрытой травмы селезенки. Средний возраст оперированных пациентов составил 37 ± 4 лет. Все больные имели изолированные повреждения, объем внутрибрюшной кровопотери составил не более 25% исходного ОЦК (1 л – 1 л 250 мл). Из общего количества оперированных пациентов спленэктомия была выполнена 25 пациентам, 26 – спленэктомия была дополнена аутолиентрансплантаций путем пересадки кусочков селезенки размером 1,5 см^3 в ткань большого сальника, а 20 больным были выполнены органосохраняющие операции (ОСО) с использованием лазерной техники. Изучение исследуемых показателей проводили в момент поступления больных, на первые, третьи, пятые, седьмые и десятые послеоперационные сутки. Группу сравнения составили 46 относительно здоровых добровольцев того же возраста и пола. ЛИИ рассчитывали по формуле предложенной В.К. Островским и Ю.М. Свитич [5]. Кроме того определялись ЛИИ по индексу Я.Я. Кальф-Калифа [1], а так же индекс резистентности организма (ИРО) [2] и индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК) [8].

Полученные в исследованиях данные подвергались статистической обработке на ЭВМ по программе «Medstat». Достоверный уровень различия при использовании критерия Стьюдента-Фишера принимали при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные результаты в первые послеоперационные сутки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты исследуемых показателей у пациентов, оперированных на поврежденной селезенке, на 1–3 послеоперационные сутки

Анализируемая группа	Анализируемый показатель			
	ЛИИ по Кальф-Калифа	ЛИИ по Островскому	ИРО	ИСЛК
Сравнения	0,64 ± 0,1	1,2 ± 0,4	0,31 ± 0,1	0,12 ± 0,1
ОСО	1,1 ± 0,3*	1,9 ± 0,1*	0,41 ± 0,1*	0,12 ± 0,1
Аутолиентрансплантация	0,6 ± 0,1	2 ± 0,3*	0,8 ± 0,1*	0,12 ± 0,1
Спленэктомия	0,6 ± 0,2	2 ± 0,3*	0,8 ± 0,1*	0,1 ± 0,1

Примечание: * – знак статистической достоверности ($p < 0,005$) по сравнению с данными группы сравнения.

Как видно из данных, представленных в табл. 1, на 1–3 послеоперационные сутки зарегистрировано статистически достоверное увеличение ЛИИ по Кальф-Калифа в группе пациентов после ОСО, в остальных группах данный показатель не отличался от результатов группы сравнения. В тоже время при подсчете ЛИИ по методике предложенной Островским, данный показатель статистически достоверно увеличивался во всех группах. Необходимо отметить, что помимо увеличения ЛИИ зарегистрировано увеличение ИРО во всех анализируемых группах, причем в группе после спленэктомии и аутолиентрансплантации увеличение этого показателя происходит более чем в три раза. Увеличение ЛИИ и ИРО на эти сутки может быть связано с проявлением травматической болезни у оперированных пациентов, так как при сопоставлении полученных лабораторных данных с клинической картиной, осложнений в эти сутки зарегистрировано не было.

При дальнейшем динамическом исследовании анализируемых показателей в группах пациентов, оперированных на поврежденной селезенке, в зависимости от выполненной операции, нами установлено, что на пятые послеоперационные сутки в группе пациентов после ОСО происходит статистически достоверное увеличение ЛИИ по Кальф-Калифа, в у пациентов после аутолиентрансплантации – снижение этого показателя, в группе пациентов после спленэктомии – показатель незначительно, статистически недостоверно увеличивался по сравнению с данными группы сравнения. В тоже время при определении ЛИИ по Островскому отмечено увеличение этого показателя во всех группах, причем наибольшее увеличение отмечено в группе пациентов после спленэктомии (табл. 2).

Таблица 2

Результаты исследуемых показателей у пациентов, оперированных на поврежденной селезенке на 5 сутки

Анализируемая группа	Анализируемый показатель			
	ЛИИ по Кальф-Калифа	ЛИИ по Островскому	ИРО	ИСЛК
Сравнения	0,64 ± 0,1	1,2 ± 0,4	0,31 ± 0,1	0,12 ± 0,1
ОСО	1,3 ± 0,1*	1,8 ± 0,1*	0,21 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*
Аутолиентрансплантация	0,4 ± 0,1*	1,8 ± 0,3*	1,0 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*
Спленэктомия	0,7 ± 0,3	2,6 ± 0,3*	0,35 ± 0,1	0,2 ± 0,1*

Примечание: * – знак статистической достоверности ($p < 0,005$) по сравнению с данными группы сравнения.

ИРО был статистически достоверно снижен в двух группах оперированных пациентов – ОСО и аутолиентрансплантации и оставался нормальным в группе пациентов после спленэктомии. ИСЛК был статистически достоверно увеличен во всех группах (см. табл. 2). При сопоставлении полученных лабораторных данных с клинической картиной, нами установлено, что наибольшее количество осложнений – 36% развивались именно на 5 послеоперационные сутки, при этом в большинстве случаев резвившиеся осложнения носили гнойно-септический характер, преобладали пневмонии. Необходимо отметить, что развитие осложнений не зависело от характера выполненного оперативного вмешательства.

Таблица 3

Результаты исследуемых показателей у пациентов, оперированных на поврежденной селезенке на 7 сутки

Анализируемая группа	Анализируемый показатель			
	ЛИИ по Кальф-Калифа	ЛИИ по Островскому	ИРО	ИСЛК
Сравнения	0,64 ± 0,1	1,2 ± 0,4	0,31 ± 0,1	0,12 ± 0,1
ОСО	1,0 ± 0,1*	1,7 ± 0,1*	0,24 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*
Аутолиентрансплантация	0,4 ± 0,1*	1,8 ± 0,3*	0,71 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*
Спленэктомия	1,0 ± 0,1*	2,9 ± 0,3*	0,4 ± 0,1*	0,2 ± 0,1*

Примечание: * – знак статистической достоверности ($p < 0,005$) по сравнению с данными группы сравнения.

На седьмые послеоперационные сутки в группе пациентов после ОСО регистрировалось незначительное снижение, по сравнению с пятыми послеоперационными сутками, показателей ЛИИ по Кальф-Калифа, по Островскому и увеличение ИРО. В группе пациентов после аутолиентрансплантации показатели ЛИИ не изменялись и соответствовали данным, полученным на пятые послеоперационные сутки, в тоже время, зарегистрировано снижение ИРО. В группе пациентов после спленэктомии показатели ЛИИ по Кальф-Калифа и по Островскому, а так же показатель ИРО увеличивались. Показатель ИСЛК во всех группах не изменялся и соответствовал данным, полученным на пятые послеоперационные сутки (см. табл. 3).

Таким образом, проведенные исследования показывают, что в ближайшем послеоперационном периоде у пациентов, оперированных на поврежденном селезенке, изменения ЛИИ зависят от послеоперационных суток. В тоже время характер выполненной операции не оказывал существенного влияния на показатель ЛИИ определенные как по Кальф-Калифа, так и по Островскому.

При изучении анализируемых показателей в отдаленном послеоперационном периоде, нами установлено, что в группе пациентов после спленэктомии отмечается статистически достоверное увеличение показателей ЛИИ по Кальф-Калифа, снижение пока затей ИРО и ИСЛК. В группе пациентов после аутолиентрансплантации – увеличение показателей ИРО. У пациентов после ОСО все показатели соответствовали данным, полученным в группе сравнения (табл. 4).

Таблица 4

Результаты исследуемых показателей у пациентов, оперированных на поврежденной селезенке в отдаленном послеоперационном периоде

Анализируемая группа	Анализируемый показатель			
	ЛИИ по Кальф-Калифа	ЛИИ по Островскому	ИРО	ИСЛК
Сравнения	0,64 ± 0,1	1,2 ± 0,4	0,31 ± 0,1	0,12 ± 0,1
ОСО	0,6 ± 0,1	1,3 ± 0,1	0,32 ± 0,3	0,13 ± 0,1
Аутолиентрансплантация	0,5 ± 0,1	1,3 ± 0,3	0,52 ± 0,1*	0,1 ± 0,1
Спленэктомия	1,3 ± 0,1*	1,6 ± 0,3	0,1 ± 0,3*	0,28 ± 0,1*

Таким образом, представленные исследования покаывают, что в отличии от ближайшего послеоперационного периода, в отдленном послеоперационном периоде прослеживатся четкая взаимосвязь между выполнной операцией и измененияминдексов характеризующих резистентность организма.

Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать заключение, что изменения индексов характеризующих резистентность организма, у пациентов оерированных на поврежденной селезенке, в ближайшем послеоперационном периоде зависят не от характера выполненной операции, а от послеоперационных суток. В тоже время, в отдаленном послеоперационном перироде прослеживается взаимосвязь между храктером выполненной операции и изменениями индексов характеризующих резистентность организма. Так, вгруппе пациентов после спленэктомии отмечается статистически достоверное увеличение показателей ЛИИ по Кальф-Калифа, снижение пока затей ИРО и ИСЛК. В группе пациентов после аутолиентрансплантации – увеличение показателей ИРО. У пациентов после ОСО все показатели соответствовали данным, полученным в группе сравнения.

Список литературы

1. Кальф-Калиф Я.Я. О лейкоцитарном индексе и его практическом значении // Врачебное дело. – 1941. – № 1. – С. 40–43.

2. Кочнев О.С., Ким В.Х. Дренирование грудного лимфатического протока при перитоните // Хирургия. – 1987. – № 3. – С. 44–47.

3. Масляков В.В. Непосредственные и отдаленные результаты хирургического лечения больных с травмой селезенки: дис. … канд. мед. наук. – Саратов, 2001.

4. Островский В.К. Оценка процессов деструкции и регенерации при острых гнойных заболеваниях легких // Вестн. хир. – 1990. – № 2. – С. 15–17.

5. Островский В.К., Алимов Р.Р., Мащенко А.В. Лейкоцитарные индексы в диагностике гнойных и воспалительных заболеваний и в определении тяжести гнойной интоксикации // Вестн. хир. – 2003. – № 6. – С. 102–105.

6. Проблема послеоперационных гнойно-септических осложнений при травме живота с повреждением селезенки в свете иммунных нарушений / Э.Б. Усеинов, А.Ф. Исаев, М.В. Киселевский и соавт. // Хирургия. – 2006. – № 2. – С. 69–71.

7. Шапкин Ю.Г., Киричук В.Ф., Масляков В.В. Иммунный статус в отдаленном послеоперационном периоде у пациентов, оперированных по поводу повреждений селезенки // Хирургия. – 2006. – № 2. – С. 14–17.

8. Яблучанский Н.И., Пипиленко В.А., Кондратенко П.Г. Индекс сдвиг лейкоцитов крови как маркер реактивности организма при остром воспалении // Лабораторное дело. – 1983. –№ 1. – С. 60–61.

УДК 573.657.089:616-7

ВЛИЯНИЕ ФОНОВОГО КВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

[1]Пятакович Ф.А., [2]Кожемякин А.М., [1]Якунченко Т.И., [1]Макконен К.Ф., [3]Морылева О.Н.

[1]ГОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: piatakovich@mail.ru;
[2]ООО Спинор, Томск, e-mail: spi_nor@mail.ru;
[3]Центральная поликлиника ФТС, Москва

ФРИ-терапия (СЕМ-терапия) основана на использовании материалов с управляемой энергетической структурой (СЕМ – Controlled Energy Material). Излучателем сверхслабых излучений КВЧ-диапазона при интенсивности 10^{-16}–10^{-20} Вт/см^2 является диод Ганна. Представлена оценка влияния фонового миллиметрового излучения на стафилококки, на нативную кровь, а также на вегетативный статус пациента гипертонической болезнью в сравнительном аспекте по графикам циркадных ритмов пульса при приеме: препаратов, не влияющих на ритм сердца; структурированной воды, активированной посредством аппарата «Cem-Tech»; полной дозы препарата лодоза; воды, содержащей информацию о порошкообразном лодозе. Рассмотренная индивидуальная динамика параметров ритмограммы, вычисленных на основе регистрации 500 межпульсовых интервалов, оценивалась с вычислением показателей уровня статистической значимости различий. Показано, что прием препарата Лодоз и воды содержащей информацию о препарате Лодоз сопровождается сходными изменениями, как частоты пульса, так и внутренней структуры информационного паттерна HRV. Динамика параметров ритма сердца свидетельствует о мобилизации холинергических механизмов регулирования.

Ключевые слова: фоновое миллиметровое излучение, вариабельность сердечного ритма, активированная вода, препарат Лодоз, циркадные ритмы пульса

THE INFLUENCE OF THE BACKGROUND OF EHF-RADIATION ON BIOLOGICAL OBJECTS AND CIRCADIAN RHYTHMS OF PATIENTS WITH HYPERTENSIVE DISEASE

[1]Pyatakovich F.A., [2]Kozhemyakin A.M., [1]Yakunchenko T.I., [1]Makkonen K.F., [3]Moryleva O.N.

[1]Belgorod State University, Belgorod, e-mail: piatakovich@mail.ru;
[2]OOO Spinor, Tomsk, e-mail: spi_nor@mail.ru;
[3]Central polyclinic FTS, Moscow

BRR-therapy (Cem- therapy) is based on the use of materials with controlled energy structure (CEM – Controlled Energy materials). Gunn diode is the radiator superweak electromagnetic fields EHF range of 10^{-16}–10^{-20} Wt/cm^2. The estimation of the influence of the background of the millimeter radiation on staphylococcus, the native blood, and the vegetative status of patients with arterial hypertension in comparative aspect according to the schedules of circadian rhythms pulse at the reception: drugs, do not affect the rhythm of the heart, the structured water, activated by means of the unit «Cem-Tech»; the full dose of the drug Lodoz; water containing information about the powder Lodoz. Submitted by the individual dynamics of parameters of HRV were based on the basis of registration of 500 interpulse interval. The level of statistical significance of the differences was calculated. It is shown, that use of the drug Lodoz and water containing information about the drug Lodoz accompanied by similar changes, as the pulse rate, and internal structure of the information of the pattern HRV. Dynamics of parameters of cardiac rhythm indicates mobilization of the cholinergic regulation mechanisms.

Keywords: background millimeter radiation, heart rate variability, activated water, preparation Lodoz, circadian rhythms of the pulse

Самые первые работы, касающиеся взаимодействия миллиметровых волн с биообъектом, были проведены еще в 50-х годах XX столетия под руководством академика Н.Д. Девяткова и профессора М.Б. Голанта [1, 5, 6]. Проведенные ими фундаментальные исследования продемонстрировали эффект резонансного отклика реакции в клетках крови на низкоинтенсивное воздействие электромагнитным излучением миллиметрового диапазона длин волн. Было также показано, что эффекты воздействия при помощи миллиметровых волн реализуются, как на уровне клеток, так и в различных жидкостях на основе воды, в растениях, а также в организме человека и животных.

В 1996 году [2, 3, 4] был разработан диод Ганна, основанный на использовании материалов (только арсенид галлия) с управляемой энергетической структурой (СЕМ – Controlled Energy Material). Излучатель способен «запоминать внешнее КВЧ-излучение» и формировать точное подобие сигналов патогенного или лечебного

факторов, что позволяет осуществлять воздействие на организм в режиме фонового резонансного излучения (ФРИ) при отключенном питании генератора. С 2006 года термин «ФРИ-терапия®» приобрел статус товарного знака (№ 344494). Это направление исследований относится к пороговой и подпороговой миллиметровой терапии с плотностью потока импульсной мощности не менее $5 \cdot 10^{-10}$ Вт/см^2. При этом используют известные в КВЧ-терапии частотные диапазоны в режиме шумовой генерации и в том числе режим импульсной генерации на фиксированной частоте в диапазоне 35–70 ГГц.

Разработчиками диода Ганна с памятью в 2005 году были проведены экспериментальные исследования на физическом факультете МГУ [7]. Методология исследований включала предварительную запись препарата «Detox» фирмы «Vision» на диод, имеющий отрицательную дифференциальную проводимость и на второй диод – не имеющий в вольтамперной характеристике отрицательной дифференциальной проводимости. Было выявлено, что на длине волны 540 нм в образцах, обработанных диодом с отрицательной дифференциальной проводимостью, произошли изменения оптической плотности среды на 40 %. Во второй серии экспериментов использовалось воздействие диода с записью «Detox» на сыворотку онкологического больного и здорового человека. Исследования проводились на ядерном корреляционном спектрометре «ЛКС-03». Было показано, что спектр рассеяния образцов здорового и больного отличались в 2 раза.

В 2007–2009 годах впервые были получены и опубликовали результаты об эффективности КВЧ-терапии фоновым резонансным излучением в комплексной хронореабилитации больных хроническим холециститом в сочетании с хроническим описторхозом. Эти же авторы исследовали динамику уровня гликогена в печени под влиянием фонового резонансного излучения [9, 10, 11].

Известны результаты губительного влияния фонового резонансного излучения на черную плесень и грибы ascomycetes [8]. Малоизученным являются взаимодействия ФРИ и других микроорганизмов. Неизвестны влияния КВЧ в режиме ФРИ на нативную кровь.

Настоящая работа выполнена в соответствии с планами проблемной комиссии по «хронобиологии и хрономедицине» РАМН, а также в соответствии с научным направлением кафедры.

Целью проводимого исследования является изучение влияния фоновых механизмов КВЧ-излучения на стафилококки, на нативную кровь больных ИБС, а также – лекарственный препарат Лодоз (бисопролол в дозе 2,5 мг + гипотиазид в дозе 6,25 мг). Выбор именно этого препарата обусловлен его эффектом замедления ритма сердечных сокращений, что легко документируется.

Задачи исследования:

1. Изучить в контроле и в опыте влияние КВЧ – фонового резонансного излучения на культуру стафилококка.

2. Изучить в контроле и в опыте влияние КВЧ – фонового резонансного излучения на нативную кровь больного ИБС.

3. Изучить параметры циркадных ритмов пульса больного гипертонической болезнью II с метаболическим синдромом на фоне приема питьевой воды и фармакологических препаратов, не влияющих на ритм сердца.

4. Оценить степень влияния структурированной воды, полученной посредством ее активации фоновым КВЧ-излучением при помощи аппарата «СЕМ ТЕСН» (Сем Тек).

5. Провести анализ статистической информации динамики циркадных ритмов пульса того же больного после приема Лодоз.

6. Проанализировать статистическую информацию динамики циркадных ритмов пульса пациента гипертонической болезнью II с метаболическим синдромом после приема активированной воды, содержащей информацию о комплексном препарате Лодоз.

Для исследований использовался прибор для обработки жидкостей и растворов бытовой «СЕМ АКТИВАТОР», сертификат № РОСС RU.AE88.B00235. Прибор снабжен пробкой для пластиковой бутылки, внутри которой размещен один генератор КВЧ излучения – СЕМ АКТИВАТОР 1. Прибор обеспечивает импульсную генерацию и излучение электромагнитных волн на фиксированной частоте в диапазоне 35–70 ГГц. Плотность потока импульсной мощности не менее 0,01 мВт, частота модуляции 9 Гц [31].

Второй излучатель выполнен в форме пластмассовой «таблетки», внутри которой также размещен один генератор КВЧ излучения, имеющий те же параметры частоты и мощности. Маркировка крышки имеет серый цвет и надпись – СЕМ АКТИВАТОР А.

Для изучения влияния КВЧ в режиме ФРИ на нативную кровь больного ИБС использовался второй излучатель (СЕМ

АКТИВАТОР А), который через пищевую пленку оказывал воздействие на кровь, находящуюся в специальной пробирке. До и после воздействия через 10, 30 и 60 мин готовились мазки для микроскопического исследования.

При проведении эксперимента с чистой культурой золотистого стафилококка (staphylococcus aureus) брались две чашки Петри с питательной средой, на которые была посеяна микробная флора. После появления колоний на одну из чашек Петри натягивалась пищевая полиэтиленовая пленка, через которую оказывалось КВЧ-ФРИ воздействие посредством также второго излучателя с маркировкой СЕМ АКТИВАТОР А.

Вторая чашка Петри служила контролем. Реализация КВЧ-ФРИ воздействия осуществлялось при подаче напряжения на диод Ганна в течение 1 мин и с последующей 10-, 20- и 30-минутной экспозицией с выключенным питанием диода.

Для исследования информационных копий фармакологического препарата лодоз был использован СЕМ АКТИВАТОР 1, который может навинчиваться на бутылку.

Методика приготовления информационной копии фармпрепарата заключалась в следующем:

1. Таблетка препарата превращалась в порошок механическим способом раздавливания и растирания и затем насыпалась в пробку- активатор с КВЧ-генератором на диоде Ганна.

2. Включалось электрическое питание прибора с экспозицией в 1 мин.

3. Электропитание прибора отключалось, и препарат находился в контакте с излучателем на протяжении 10 мин.

4. Препарат высыпался из активатора.

5. Активатор-пробка накручивалась на бутылку, содержащую 100 мл чистой воды с последующей экспозицией 10 мин.

6. Спустя 10 мин вода выпивалась пациентом и осуществлялась регистрация и ввод в ЭВМ 500 межпульсовых интервалов посредством датчика пульса с интерфейсом через USB-порт компьютера. Повторная регистрация вариабельности сердечного ритма (HRV) реализовывалась через каждые 4 часа и продолжалась с 7.00 утра и до 23.00 вечера. Всего было проведено 4 серии исследований, которые осуществлялись через день на протяжении 7 дней.

Таким образом, ежедневно анализировалось 2500 межпульсовых интервалов (5 записей по 500 комплексов), для выявления околосуточных ритмов пульса, отражающих степень активности автономной нервной системы.

Групповые исследования специально не проводились в связи с тем, что у каждого человека имеются свои индивидуальные отклонения от ритма, выявленного для группы.

Для решения сформулированных задач использовалась, разработанная нами ранее, компьютерная методика обработки данных о вариабельности ритма сердца у конкретного больного, позволяющая осуществлять не только запись 500 межпульсовых интервалов, но и вычислять уровень статистической значимости различий динамики изучаемых параметров распределения. Помимо известных статистических показателей в виде математического ожидания (M), ошибки математического ожидания (m), среднеквадратического отклонения (σ), индекса напряжения регуляторных механизмов (IN), были изучены информационные параметры с изучением энтропии ритма сердца (H). Показатель общей энтропии вычислялся по формуле:

$$H = -\Sigma P_i \log_2 P_i.$$

Коэффициент сжатия или относительная энтропия $h = H/H_0$ (H_0 – максимальная энтропия, как $\log_2 m$, где m – число классов) характеризовала непредсказуемость паттерна HRV. Коэффициент избыточности $R = 1 - h$ отражал воспроизводимость паттерна HRV. Стохастичность паттерна HRV вычислялась по формуле

$$S = H/H_0 - H.$$

На рис. 1 представлены фотографии микробиологических препаратов культуры стафилококка на малом увеличении микроскопа.

Как видно из представленного рис. 1 через 10 минут ФРИ воздействия существенных изменений в колонии микробов не наблюдалось. Только через 53 минуты исчезли характерные цепи стафилококка и количество микробных тел достоверно уменьшилось. Через 1 час и 23 минуты после воздействия в поле зрения наблюдались единичные лизированные микробные тела.

На рис. 2 представлены мазки крови в периоде до воздействия и после воздействия миллиметровыми волнами в режиме фонового резонансного излучения.

Из рис. 2 следует, что на первой микрофотографии в периоде до воздействия эритроциты деформированы, склеены между собой. На втором микрофото через 10 минут

после ФРИ воздействия уменьшилась только деформация эритроцитов. На третьем микрофото существенно уменьшилось количество склеенных эритроцитов. И наконец, на четвертой микрофотографии видна, практически, нормальная картина крови.

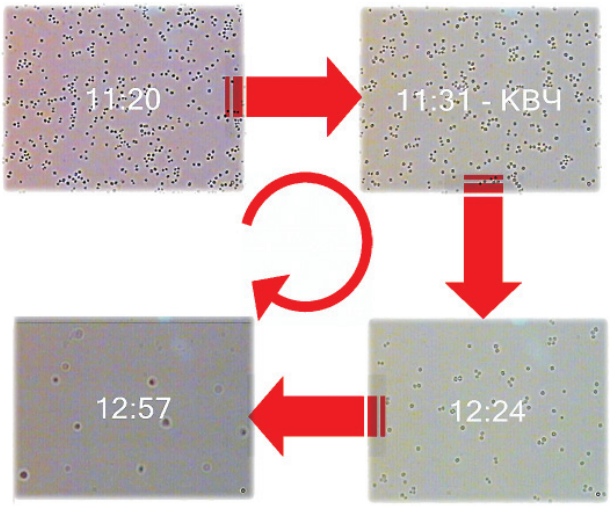


Рис. 1. Воздействие КВЧ в режиме ФРИ на чистую культуру бактерий Staphylococcus aureus

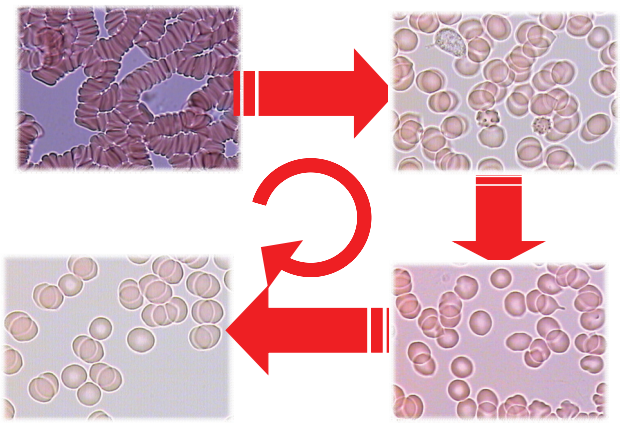


Рис. 2. Воздействие КВЧ в режиме ФРИ на нативную кровь

В табл. 1 представлены сравнительные результаты первой серии исследований по анализу циркадных ритмов частоты сердечных сокращений пациента с гипертонической болезнью.

Таблица 1

Прием питьевой воды и препаратов, не влияющих на ритм сердца

Показатели HRV	Периоды регистрации пульсограммы				
	7.00	11.00	15.00	19.00	23.00
M (Ps)	0,90 (67)	0,75 (80)	0,70 (86)	0,81 (74)	1,00 (60)
m	0,0020	0,0012	0,0016	0,0018	0,0018
H	1,79	1,26	1,13	1,60	1,92
h	0,36	0,26	0,23	0,33	0,39
R	0,64	0,74	0,77	0,67	0,61
S	0,57	0,34	0,30	0,48	0,64
Index	128 НОРМА	150 НОРМА	357 УП СНС	162 УП СНС	147 УП СНС

В табл. 1 представлены статистические параметры межпульсовых интервалов больного гипертонической болезнью II с метаболическим синдромом на фоне приема питьевой воды и препаратов, не влияющих на ритм сердца (Арифон, Лозартан).

Из табл. 1 следует, что циркадность ритмов пациента не нарушена, поскольку сохранена их временная последовательность, обусловленная динамикой взаимоотношений холинергических механизмов регуляции в ранние утренние часы и поздние – вечерние (23.00 часа). Об этом свидетельствуют наибольшие значения энтропии, стохастичности и непредсказуемости паттерна HRV (h) и наименьшие значения воспроизводимости паттерна HRV (R). Влияние же адренергических механизмов регуляции начинает усиливаться к 11 часам и достигает своего максимума в 15 часов. Именно в эти часы отмечаются наименьшие значения энтропии (H), стохастичности (S), непредсказуемости паттерна HRV (h) и наибольшие значения воспроизводимости паттерна HRV (R).

Все эти изменения реализуются на фоне достоверной динамики утреннего ускорения (80–67 = 13 ударов) и вечернего замедления (86–60 = 26 ударов) частоты сердечных сокращений. Критический уровень значимости был $p < 0,05$.

В табл. 2 рассмотрена динамика циркадных ритмов того же пациента в процессе эксперимента с приемом структурированной воды, активированной посредством аппарата «Cem-Tech».

Таблица 2

Влияние структурированной воды на циркадные ритмы

Показатели HRV	Периоды регистрации пульсограммы				
	7.00	11.00	15.00	19.00	23.00
M	0,83	0,82	0,74	0,71	0,71
m	0,0011	0,0014	0,0012	0,0018	0,0014
H	1,07	1,82	1,16	1,64	1,34
h	0,22	0,37	0,24	0,33	0,27
R	0,78	0,63	0,76	0,67	0,73
S	0,28	0,59	0,31	0,50	0,37
Index	265 УП СНС	123 НОРМА	203 УП СНС	373 УП СНС	325 УП СНС

Исходный график распределения межпульсовых интервалов в 7.00 был узкий, высокий и расположен в зоне умеренного преобладания симпатической нервной системы. Спустя 4 часа после приема активированной воды (11.00) не отмечалось достоверных изменений частоты сердечных сокращений. График кривой распределения межпульсовых интервалов был расположен в нормотонической зоне регулирования. Иными словами, отмечалось гармоническое взаимодействие холинергических и адренергических механизмов регуляции. Также существенные изменения претерпела и внутренняя структура ритма сердца, а именно: возросла фактическая энтропия, стохастичность, непредсказуемость паттерна HRV и уменьшилась его воспроизводимость. Степень активности автономной нервной системы на протяжении последующих часов данного исследования, согласно индексу напряжения регуляторных механизмов, находилась в зоне умеренного преобладания симпатической нервной системы.

На рис. 3 представлена динамика циркадных ритмов того же больного, но на фоне приема препарата Лодоз (бисопролол 2,5 мг + гипотиазид 6,25 мг).

Таблица 3

Влияние Лодоза на циркадные ритмы пульса

Показатели HRV	Периоды регистрации пульсограммы				
	7.00	11.00	15.00	19.00	23.00
M	0,82 (73)	0,97 (62)	0,88 (68)	1,01 (59)	0,96 (62)
m	0,0014	0,0021	0,0024	0,0016	0,0021
H	1,36	1,70	2,11	1,50	1,91
h	0,28	0,38	0,43	0,31	0,39
R	0,72	0,62	0,57	0,69	0,61
S	0,39	0,62	0,76	0,44	0,65
Index	224 УП СНС	65 НОРМА	79 НОРМА	140 НОРМА	84 НОРМА

Из табл. 3 следует, что исходные показатели ряда распределения межпульсовых интервалов соответствуют умеренному преобладанию симпатической нервной системы (УП СНС). После приема Лодоза через 4 часа (11.00 часов) отмечается статистически достоверное замедление частоты пульса на 11 ударов. Эти цифры близки к должным значениям 59 ударов в минуту для данного больного. График распределения межпульсовых интервалов находится в нормотонической зоне регулирования.

Информационный паттерн HRV также трансформировался: наряду с возрастанием уровня общей энтропии ритма сердца отмечается возрастание коэффициента непредсказуемости, стохастичности и снижение показателя воспроизводимости. Обращает на себя внимание совпадение численных значений показателя непредсказуемости и стохастичности.

Только в 15 часов отмечается некоторое возрастание активности адренергических механизмов регуляции с возрастанием пульса до 68 ударов в минуту. В вечерние часы (19.00) пульс достигает целевых значений в 59 ударов в минуту и, практически, остается неизменным до 23 часов. Все это свидетельствует о том, что одноразовый прием Лодоза (бисопролола в дозе 2,5 мг) обеспечивает достоверное замедление ритма сердечных сокращений с достижением целевой функции этого замедления в 59 ударов в минуту и удержание достигнутого статуса на протяжении 16 часов в сутки.

В табл. 4 представлены статистические показатели распределения пульса после приема 100 мл воды, содержащей информацию о фармакологическом препарате Лодоз. Исходный график в 7.00 свидетельствует об умеренно выраженном преобладании адренергических механизмов регуляции.

Таблица 4

Влияние информационной копии Лодоза на циркадные ритмы пульса

Показатели HRV	Периоды регистрации пульсограммы				
	7.00	11.00	15.00	19.00	23.00
M	0,80 (75)	0,85 (70)	0,75 (80)	0,65 (92)	0,75 (80)
m	0,0014	0,0019	0,0015	0,0011	0,0012
H	1,03	1,30	1,23	1,13	0,88
h	0,28	0,35	0,34	0,30	0,24
R	0,72	0,65	0,66	0,70	0,76
S	0,39	0,54	0,51	0,45	0,32
Index	265 УП СНС	123 НОРМА	134 НОРМА	373 УП СНС	325 УП СНС

Как видно из представленных в табл. 4 через четыре часа после приема воды с информацией о лодозе отмечается достоверное ($p < 0{,}0001$) замедление ритма сердца на 5 ударов, возрастание энтропии, коэффициента непредсказуемости, стохастичности и снижение воспроизводимости паттерна HRV. При этом график кривой распределения пульса находится в нормотонической зоне регулирования.

В 15.00 произошло достоверное учащение частоты сердечных сокращений, однако информационная структура ритма сердца не претерпела существенных изменений. График распределения межпульсовых интервалов по-прежнему расположен в нормотонической зоне регулирования.

В 19.00 часов отмечается достоверное возрастание на 12 ударов пульса частоты сердечных сокращений за счет перемещения графика распределения из нормотонической в симпатикотоническую зону регулирования с умеренным преобладанием степени активности адренергических механизмов (УП СНС). Информационная структура паттерна HRV свидетельствовала о возрастании его воспроизводимости и снижении стохастичности.

В 23.00 часа произошло достоверное замедление частоты сердечных сокращений также на 12 ударов пульса (92–80). Однако следует отметить, что частота сердечных сокращений, как в 19.00, так и в 23.00 часа не соответствовала должным целевым значениям. Разница между ними составляла 33 удара пульса (92 – 59 = 33) и 21 удар пульса (80–59). Наряду с увеличением воспроизводимости паттерна HRV, информационная структура его характеризовалась еще более значительным снижением непредсказуемости и стохастичности.

Резюмируя представленный в статье материал, следует отметить, что реализация механизма действия фоновых излучений

связана с частотным диапазоном модулирующего сигнала. Как известно, второй и третий режим работы устройства «Cem-Tech» имеет сигнал модуляции с частотой 9 Гц. Известно также, что синтеза белка на рибосомах (элонгация белковой цепи) у человека осуществляется с такой же частотой. Подобная модуляция приводит к оптимизации белкового синтеза. И именно поэтому, например, наступает трофическая дискриминация частот стафилококков, период удлинения цепи белка которых равен 0,033 с, то есть 30 Гц.

Воздействие при помощи фоновых ЭМИ в КВЧ диапазоне приводит, по-видимому, к ингибированию функции тромбоцитов в неповрежденной плазме, что проявляется в снижении их способности к агрегации.

Регистрация параметров макроструктуры ритма сердца позволила изучить влияние фонового миллиметрового излучения на циркадные ритма пульса у больных гипертонической болезнью:

1) в процессе приема питьевой воды и препаратов, не влияющих на ритм сердца;

2) структурированной воды, активированной посредством аппарата «Cem-Tech»;

3) полной дозы препарата Лодоз;

4) воды, содержащей информацию о порошкообразном Лодозе.

При этом было показано, что прием питьевой воды на фоне препаратов, не влияющих на ритм сердца, не приводит к каким-либо характерным изменениям динамики циркадных ритмов. Это указывает на то, что изменения степени активности автономной нервной системы зависят в данном случае только лишь от циклических колебаний суточной периодики функций, управляющих ритмом сердца.

Иная картина наблюдается после приема воды активированной посредством аппарата «Cem-Tech». Графики вариационных пульсограмм на протяжении 16 часов исследований находятся в узкой зоне регулирования с преобладающей активностью симпатической нервной системы.

Прием препарата Лодоз и воды содержащей информацию о препарате Лодоз сопровождается сходными изменениями, как частоты пульса, так и внутренней структуры информационного паттерна HRV. Динамика параметров ритма сердца свидетельствует о мобилизации холинергических механизмов регулирования. Этот процесс реализуется благодаря закономерности, направленной на структурную оптимизацию паттерна вариабельности ритма сердца (HRV). При этом устанавливаются гармонические соотношения воспроизводимости ($R = H_0 - H/H_0$) и непредсказуемости ($h = H/H_0$) при выполнении такого условия, как наличие численного равенства значений показателя воспроизводимости и стохастичности ($S = H/H_0 - H$). Полученные результаты указывают на то, что структуризация ритма сердца в процессе адаптации осуществляется в строгом соответствии с правилом «золотой пропорции», когда $\lim R/h \rightarrow 1{,}618$.

Различия заключается в том, что при приеме воды, содержащей информацию о порошкообразном лодозе, подобный эффект сохраняется лишь на протяжении 8 часов исследования: с 7.300 и до 11.00–15.00 часов. В ранние и поздние вечерние часы графики временной упорядоченности пульса находятся в симпатикотонической зоне регулирования. При этом частота сердечных сокращений не достигает целевых значений – должных показателей пульса, как при приеме полной дозы препарата Лодоз.

На наш взгляд такая ситуация, скорее всего, обусловлена радикальными отличиями в механизмах действия фармакологических препаратов и их информационной копии, содержащейся в воде. Действие фармакологических препаратов подчиняется закону доза – эффект. Влияют на эффект и взаимосвязанные процессы фармакокинетики и фармакодинамики препарата. Время накопления и выведения препарата несравнимы со временем накопления и выведения, даже обычной воды, не говоря уже о структурированной воде. Поэтому увеличение дозы принятой воды, содержащей информационную копию препарата Лодоз, не могут привести к дополнительному увеличению эффективности.

Представленные данные свидетельствуют о возможности проведения исследований, связанных с регистрацией циркадных ритмов пульса и направленных на выявление индивидуальной эффективности фармакологических препаратов оказывающих влияние на активность автономной нервной системы.

Выводы

1. Изучены индивидуальные графики циркадных ритмов пульса больного гипертонической болезнью II с метаболическим синдромом на фоне приема питьевой воды и препаратов, не влияющих на ритм сердца. Показано, что динамика циркадных ритмов у больного обусловлена не приемом воды

и фармпрепаратов, а циклическими колебаниями суточной периодики функций.

2. Выявлено влияние активированной воды посредством аппарата «Cem-Tech» на степень активности автономной нервной системы. Прием такой воды сопровождается мобилизацией адренергических механизмов регуляции. При этом в течение 16 часов исследования отмечается умеренно выраженное преобладание симпатической нервной системы.

3. Получены графики циркадных ритмов пульса того же больного после приема комбинированного препарата Лодоз, содержащего 2,5 мг бисопролола в сочетании с 6,5 мг гипотиазида. Выявлены достоверные изменения параметров ритма сердца, отражающие мобилизацию холинергических механизмов регуляции. На протяжении 16 часов исследований частота сердечных сокращений достигает должных значений для данного возраста и массы пациента.

4. Прием воды, содержащей информацию о порошкообразном Лодозе сопровождается динамикой ритмограмм, свидетельствующей о мобилизации холинергических механизмов регулирования. Достоверное замедление частоты сердечных сокращений, но не до целевых значений наблюдается в дневное время на фоне естественного тренда активности автономной нервной системы в сторону преобладания адренергических механизмов регуляции.

5. Воздействие информационной копией препарата лодоз не связано с реализацией закона доза – эффект.

Список литературы

1. Бецкий О.В. Миллиметровые волны в биологии / О.В. Бецкий, М.Б. Голант, Н.Д. Девятков. – М.: Знание, 1988. – Вып. 6. – 63 с. – Сер. «Физика».

2. Воторопин С.Д. Диод Ганна, патент РФ № 2064718 МПК H01L 47 / 02. / С.Д. Воторопин, В.И.Юрченко, А.М. Кожемякин // Публ. Б.И. № 21, от 27 июля 1996 г.

3. Воторопин С.Д. Физиотерапевтические устройства оптического и КВЧ диапазонов длин волн / С.Д. Воторопин, А.М. Кожемякин // Труды «CriMiCo-98». – Севастополь, 1998. – С. 620–624.

4. Воторопин С.Д. Устройство информационно-волновой терапии. Патент РФ № 2141856 от 27.11.99г. по заявке № 97104506, МПК 6A61N 5/02 / С.Д. Воторопин, А.М. Кожемякин // Публ. Б.И. № 33 от 27.11.99 г.

5. Голант М.Б. Некоторые закономерности действия электромагнитных излучений миллиметрового диапазона на микроорганизмы / М.Б. Голант, А.К. Брюхова, Т.Б. Реброва // Применение миллиметрового излучения низкой интенсивности в биологии и медицине. – М., 1985. – С. 157–161.

6. Девятков Н.Д. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности / Н.Д. Девятков, О.В. Бецкий, М.Б. Голант – М.: Радио и связь, 1991. – С. 169.

7. Кожемякин А.М. Сем-технология в медицине / состав. А.М. Кожемякин, Ю.А. Ткаченко; под. общ. ред. д.м.н., проф. Е.Ф.Левицкого. – Томск: Изд-во Дельтоплан, 2007. – 79 с.

8. Способ подавления микроорганизмов: патент RU 2398877 / А.М. Кожемякин, Ю.А.Ткаченко, Р.А. Плохов, Д.В. Кряжев. – с1, от 12.02.2009.

9. Поддубная О.А. Влияние фонового резонансного излучения на уровень гликогена в печени при хронической описторхозной инвазии. / О.А. Поддубная, Э.И. Белобородова, Е.Ф. Левицкий // Бюллетень сибирской медицины. – 2007. – № 2. – С. 37–41.

10. Поддубная О.А. Эффективность КВЧ-терапии фоновым резонансным излучением в комплексной хроно-реабилитации больных хроническим холециститом в сочетании с хроническим описторхозом. / О.А. Поддубная, Е.Ф. Левицкий, А.М. Кожемякин // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 3. – В. 2 – С. 23–29.

11. Средство для дегельминтизации и способ ее проведения: патент РФ № 2264832 / О.А. Поддубная, А.М. Кожемякин, Е.Ф. Левицкий и др. – от 27.11. 2005 г. – 6 с.

УДК 519.6, 616-02

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ КОРРЕКЦИИ КАРДИОСКЛЕРОЗА МЕДЛЕННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИМ ХАОСОМ

Тараненко А.М.

Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, e-mail: taranenko1@rambler.ru

В отличие от известной методики математика Лоскутова и кардиолога Ардашева по лечению тяжелых аритмий хирургической абляцией зон хаотизации сердца, в работе предложен в форме биоинформационной и математической моделей подход для терапевтической, противовоспалительной методики снижения хаотизации. Проведена метаболическая реконструкция патобиохимии кардиосклероза и его коррекции. Кардиосклероз рассматривается, как аутовоспалительный процесс на базе медленного (недели, месяцы) «неправильного» взаимодействия депо углеводов и жиров. Расчеты показывают, что при медленных (годы) сценариях тренировки сердца и защите его от свободных радикалов и воспалений при стрессе цитопротекторами и пептидотерапией, могут возникать мультициклы, обеспечивающие снижение хаоса. Это создает условия прекондиционирования, тесно связанные с условиями для обновления клеток в сердце.

Ключевые слова: кардиосклероз, воспаление, депо-синергетика, депо жиров, снижение хаотизации, мультицикл, эффект прекондиционирования

METABOLIC RECONSTRACTION OF THE CORRECTION OF CARDIOSCLEROSIS BY A SLOW CONTROL OF DYNAMIC CHAOS

Taranenko A.M.

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Russian Academy of Sciences, Pushchino, e-mail: taranenko1@rambler.ru

As distinct from the known method of the treatment of severe arrhythmias by the surgical ablation of heart chaotization zones, developed by the mathematician Loskutov and the cardiologist Ardashev, a novel approach to the therapeutic anti-inflammatory method of diminishing the chaotization in the form of bioinformational and mathematical model has been proposed. A metabolic reconstruction of the pathobiochemistry of cardiosclerosis and its correction has been performed. Cardiosclerosis is considered as an autoinflammatory process based on the slow (weeks, months) «incorrect» interaction of depots of carbohydrates and fats. The computations show that, with slow (years) scenarios of training of the heart and its protection in stress against free radicals and inflammations by cytoprotectors and peptide therapy, multicycles providing a diminishing of the chaos may arise. This creates prerequisites for preconditioning, which are closely related to the conditions for the substitution of cells in the heart.

Keywords: cardiosclerosis, inflammation, depot synergetics, depot of fats, decrease in chaotization, multicycle, effect of preconditioning

Важная проблема кардиологии – управление фрактальной размерностью (ФР) осцилляций в сердце, поставлена известными авторами Лоскутовым, Ардашевым, а также Флейшманом [1, 8]. Физически управление ФР осуществлялось [1] через хирургическую абляцию зон сердца, дающих избыточную хаотизацию его динамики. Это решало проблему тяжелых аритмий, и углубления ими кардиосклероза (КС). Научной новизной предлагаемого метода является «терапевтический» путь управления ФР – через сочетание нагрузочного и цитопротекторного (антивоспалительного) воздействия на метаболизм КМ. Целью работы является изучение, на базе математического моделирования патобиохимии, новых путей улучшения энергетики кардиомиоцитов (КМ) пептидотерапией и другими восстанавливающими КМ воздействиями, для купирования излишней хаотизации миокарда, и углубления ею КС. Задачи работы:

1) в работе впервые будет показано, что пути улучшения энергетики КМ становятся понятны через роль осредненной временной динамики углеводов и жиров [9] в динамике повреждения КМ хаотизацией, и в активации защиты от повреждений;

2) также будет показано, что изменение спектра хаотизации ведет не только к уменьшению развития КС, но и к промотированию обновления КМ; в физическом эксперименте этому отвечают данные успехов улучшения адаптации сердца методом прекондиционирования (ПК) [9];

3) в задачу работы также входит проведение «метаболической реконструкции» (проф. Е.Е. Сельков, США) ПК и защиты КМ. Предсказаниям модели отвечают подтверждения в клинике (Ардашев [1], Горбунов [2], Грец [3], Флейшман [7]).

Ч.1. Разработка и вывод биоинформационного блока для патобиохимической модели защиты КМ. Известно, что нормальная работа сердца опирается

на периодические колебания, задаваемые синусным пейсмекером, а также на дополнительные тоны и медленную компоненту динамического хаоса [1, 6, 8] в миокарде, изучаемую физиологами и клиницистами при помощи так называемого коэффициента вариабельности [8]. При недостатке, и особенно при избытке хаоса (либо при недостаточном коэффициенте вариабельности) развиваются заболевания [1, 8]. Для купирования их нужно снижать ФР [1, 8]. Более тщательное изучение вопроса об управлении ФР в сердце требует привлечения нелинейных моделей энергетического метаболизма (ЭМ) клетки, разработанных ранее (А.М. Тараненко, Е.Е. Сельков [4–5]). Ключевым динамическим эффектом в этих моделях является синергетический «эффект депонирования» (ЭД) [4], взаимодействия быстрых периодических колебаний (минуты) субстратов ЭМ, например глюкозы, и медленных хаосных колебаний депо гликогена в ЭМ. Их огибающая имеет вид периодической квазисуточной цикличи. Метод изучения осцилляций депо может иметь большое будущее в кардиологии. Это следует из того, что депо позволяет добиться буферного, адаптационного [6] эффекта к большим нагрузкам и повреждающим (воспалительным) стрессам, смягчая колебания субстратов и зависимых от них продуктов неполного окисления (ПНО). А, вследствие этого, и гипоксические, повреждающие эффекты в КМ сердца. Тренинг улучшает объем и регуляцию депо, а оно тогда лучше смягчает колебания ПНО и радикалов при ПК [9]. Такой механизм (буфера) дает, по нашему мнению, биохимиическую реконструкцию эффекта ПК. Что актуально для понимания активационных нагрузочных и антивоспалительных терапий в кардиологии, предлагаемых ниже в работе для предупреждения КС. Этот же буферный, защитный нелинейный эффект остается в силе для случая сезонных (осредненных) субстратных и энергетических колебаний (недели, годы) рассмотренного в работе. Изучение литературных данных [1, 8, 6] показывает, что в основе КС – возникновения нерабочих, спящих или рубцовых участков в миокарде, с динамикой избыточной хаотизации, усиливающей сердечную недостаточность, биохимически лежит ауто-воспалительный процесс. Соединительнотканные рубцы появляются на месте некроза КМ при участии иммунитета. Такая реакция иммунитета происходит при «неправильном» взаимодействии в медленных метаболических качелях депо углеводов (ДУ) и депо жиров (ДЖ) [9], что приводит [6] к появлению атипичных КМ с капельками жира. **Ранее было** показано [6], что для возникновения буферного депоэффекта в сердце необходимы:

1) медленные сценарии (сезоны, годы) тренировки сердца циклическими упражнениями (Грец) – ходьбой, плаванием и т.п.;

2) с параллельным применением защиты его цитопротекторами (ЦП) [9] или пептидотерапией [2] от свободных радикалов при стрессе.

Если буфер снижает вариации колебаний ПНО, то, по данным [9] это обеспечивает условия ПК, антигипоксической тренировки, защиту сердца при больших нагрузках. Либо же, по данным [2] – условия для обновления клеток в сердце из стволовых клеток, и камбия. Оба эти процесса обеспечивают [6, 2] медленное восстановление (1–3 года) миокарда при КС и переход болезни из функционального класса (ФК) ФК3 (нестабильная стенокардия) в ФК1 (почти полное восстановление качества жизни больного [2]). В этой работе мы детальнее остановимся на том, что такой фазовый переход управляется параметром ФР. Мы обопремся здесь на то, что снижению хаотизации, уменьшению ФР отвечает рост так наз. параметра разнообразия (ПР) многообходных циклов (МЦ) [10] проф. Л.П. Шильникова – описывающего ЭД в нашей модели. В последнее время в приложениях моделей синергетики для моделирования физиологических процессов у человека в норме и патологии большее значение придается физиологической роли хаоса как для нормы, так и для патологии [1, 9]. «Здоровый» и «нездоровый» хаос отличаются по уровню ФР [1] динамической системы миокарда. ФР рассчитывается на основе записи биоритмов сердца. Как видим, эти новые вопросы математической динамики становятся актуальными для решения одной из центральных проблем в сердечных заболеваниях – проблемы КС. Подбор ФР, КР, прогнозируемого модельными расчетами в работе (см. Ч.2), позволит клиницистам изменить ФР миокарда и перевести сердце из больного состояния в почти здоровое, поднять выносливость сердца в 2 и более раз, перейти от работоспособности 1–3 ч к работоспособности 8 ч и более.

Роль жирных кислот в воспалении и кардиосклерозе. При гипоксическом стрессе и стрессах иной природы нарушаются правильные отношения между

углеводным и жировым обменом в КМ. Избыток жирных кислот (ЖК) подавляет аэробный, а при развитии эффекта стресса и анаэробный гликолиз, что опасно снижает ЭМ клетки. ЖК откладываются в КМ в виде аномальных капелек жира [6], что приводит к нападению иммунной системы на аномальные клетки и к их аутоиммунной некротизации, с последующим фиброзом (замещением на нерабочую в насосной функции сердца соединительную ткань), КС. ЖК повреждают наружные мембраны КМ и мембраны их митохондрий [9], что также приводит к повреждению участков сердца путем некроза и апоптоза, с склерозом ткани в итоге. Пептиды запускают уборку таких повреждений [2].

Физиологические адаптации к стрессу (ПК, оновление), заложенные в модель. К КС – замещению мышечных клеток в участках сердца клетками соединительной ткани – приводят такие известные заболевания сердца, как ишемическая болезнь сердца, болезнь гипертонии (повышенного артериального давления), повреждающая миокард механически и биохимически, инфекционные миокардиты, поражающие участки сердца инфекциями (пример – инфекционные осложнения на сердце при болезни органов дыхания при гриппе). В целом заболевания сердца являются причиной 50–60% смертности в развитых странах. Поэтому не нужно доказывать, что улучшение состояния больных при КС это высокоактуальная проблема. В классической медицине КС считался неизлечимым (необратимым) заболеванием. Речь могла идти только о поддержании больного в состоянии неухудшения основного заболевания, для чего обычно назначается лекарственное снижение количества приступов стенокардии (аритмии), добавочно и медленно склеротизирующих сердце. При редких и несильных приступах такой склеротизации практически не происходит. Лекарства, купирующие такие приступы (нитраты, β-блокаторы, ингибиторы Са и АПФ), описаны в литературе [1, 8]. В лечении заболеваний различных органов, в том числе сердца и мозга, постепенно в практику все чаще вводятся ЦП (например, предуктал МВ, мексидол, дигидрокверцитин, омегатрин, лецитин, атероклефит), защищающие мозг и сердце на клеточном уровне, а именно – ЭМ КМ и нейронов (энергопротекторы). При применении ЦП в первые час-три после инсульта, инфаркта, и в первые несколько суток и недель после обострения болезни происходит снижение процента некротизированных участков сердца или мозга [9] за счет:

1) снижения уровня повреждений ЭМ от вредного действия ЖК на гликолиз и системы антиоксидатной защиты МХ;

2) предупреждения за счет этого аутоиммунных воспалительных процессов, повреждающих сердце, провоцирующих КС.

Не подлежит сомнению и позитивное влияние ЦП на предупреждение частых приступов стенокардии, причины КС. ЦП это незаменимое профилактическое и защитное средство против вспышек процессов кардиосклеротизации и ее углубляющегося прогрессирования. Но в проблеме КС есть и другая интересная и новая в биомедицинской науке задача – восстановлении утраченных КМ [2], и смягчение или некоторое обращение [9] повреждений участков сердца при КС. В связи с этим нужно отметить, что кроме данных о ЦП, с одной стороны, с другой стороны, имеются также дополняющие их данные новой науки пептидотерапии [2]. А также данные курортологии о теплолечении и по методам лечебной физкультуры, применения методик циклических движений [3]. Все они показывают возможность определенного оновления ткани, и восстановления основной, насосной функции сердца. Несмотря на развитие постинфарктного КС (инфекционного, механического или аутоиммунного по генезу). Для объяснения действия ЦП прежде всего речь должна, по-видимому, идти об эффектах ПК (разминки). Часть клеток сердца при остром стресссе не погибает, а входит в шоковое состояние, и не способна участвовать должно в насосной функции сердца [9]. При лечении стенокардии лекарствами, ЦП и реабилитационных мероприятиях тренинга сердца после инфаркта [3] (или сердечного приступа – острого коронарного синдрома) эти клетки в ходе «разминки» возвращаются в нормальное состояние. В самом сердце заложено состояние (кондиция) к повышению адаптивности к нагрузкам. На базе нехватки O_2 в воздухе развивается гипоксия тканей сердца и, как следствия их некротизация, и замещение клетками соединительной ткани – склеротизация. Но если имеется эффект запаса адаптивности, ПК, то нехватка кислорода в воздухе может парадоксально вызывать повышение согласованности работы участков сердца. И повышение адаптивных возможностей сердца к улучшению сердечного выброса при сокращении сердца. С расширением диапа-

зона выносливости к нагрузкам. Сужение диапазона возможных нагрузок, как известно, является основной проблемой стенокардии. Нагрузочная стенокардия, слабая выносливость к физическим и температурным нагрузкам, есть следствие КС. Итак, переход от болезни к выходу из болезни физиологически возможен, как минимум, через эффекты ПК. В последние годы на базе использования стволовых клеток делаются успешные попытки заместительной терапии ткани сердца [6]. Это родит необычные возможности и перспективы не только стабилизировать КС в неухудшение состояния, но и лечить, обращать склеротические изменения. И таким образом восстанавливать качество жизни и возможности больного, серьезно утраченные через болезнь (выносливость снижается болезнью минимум в 2 раза, а если говорить о более широком диапазоне нагрузок, то в 6–8 раз и более). Клетки стволовой системы, вырабатываемые в костном мозге, а также их депо в виде клеток так называемого камбия в миокарде, могут быть активированы нагрузочными (циклическими повторами 10^2–10^4 раз [3]) или лекарственными (пептидными и антиоксидатными, ЦП) воздействиями, и превратиться (специализироваться) в клетки миокарда в его поврежденных стрессом участках. Такая активация возможна при помощи некоторых микроэлементов (Mg, Ca, K, Cl), перекиси H_2O_2, пептидов [2], гипоксического [9], электромагнитного, звукового, температурного воздействия, нагрузки.

Ч.2. Математическая модель энергетического метаболизма и управление ФР, КР

ЭМ клетки имеет в себе встроенный механизм саморегуляции – автоматическую смену режимов «труда и отдыха», процессов выработки энергии для клетки в форме особого вещества (АТФ). При этом ритмически то расходуются, в процессах так называемого катаболизма, депо клеток – гликоген, жирные кислоты, аминокислоты (для повышенной работы организма в дневное время). То запускаются противоположные катаболическим анаболические процессы ресинтеза, восстановления депо клеток из конечных продуктов катаболического пути (из лактата, пирувата, субстратов цикла Кребса, а также из запасов депо-антагониста – например, ДУ (D1) пополняется из ДЖ, из ЖК (D2) или депо аминокислот. Этот метаболический цикл является так называемым футильным циклом (ФЦ) [4]. Футильная (бесполезная) трата энергии АТФ возникает только при одновременном включении катаболического и анаболического направлений. Для клетки это как бы аналог короткого замыкания в электрических цепях в электротехнике – то, чего нужно всячески избегать. Для этого природа ввела регуляции в ФЦ. Эти регуляции организуют работу ФЦ во времени, благодаря ним включаются то катаболическое направление (активная работа человека в дневное время суток), то анаболиическое направление (восстановление **к**леточных депо углеводов и других депо во время отдыха и сна). Математический анализ цепочки биохимических превращений в прямом и обратном направлении можно свести [4-7, 10] к взаимодействию ключевого субстрата S с продуктом Р, причем субстрат S вырабатывается из депо D, его биохимического предшественика: $D <==> S <==> P$. Здесь двойные стрелки обозначают круговые процессы. Депо D физиологически мобилизуется, превращается в субстрат S, со скоростью V_{+D}, а восстанавливается из продукта Р через превращение S в D со скоростью V_{-D}. После проведения процедуры перенормировок на максимальные характерные значения переменных

$$x = S/S_0,\ y = P/P_0,\ z = D/D_0,$$

получим систему из 3х обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$dx/dt = v_1 - v - \mu_D\, v_D;$$
$$\varepsilon\, dy/dt = v_2 + v;\quad dz/dt = \mu_D\, v_D. \qquad (1)$$

Здесь t = время (нормированное на суточный интервал), v_D – нормированная нетто ско-рость превращений S и D

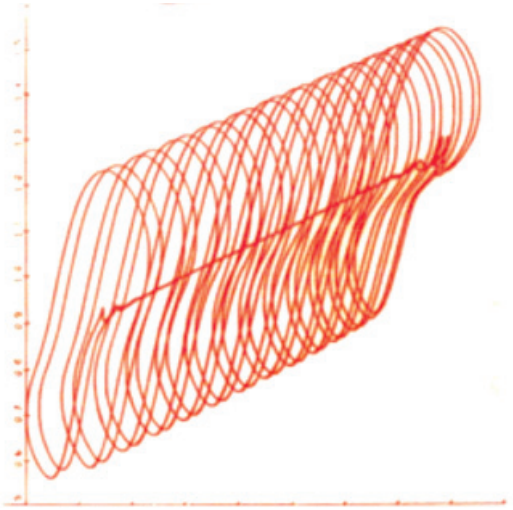
$$v_D = v_{+D} - v_{-D} = \beta_D\,(1/(\kappa + z))\times$$
$$\times(x/(\delta + x) - \beta\, D\, x^{N1}/(1 + x^{N1}), \qquad (2)$$

где v_1 – нормированная скорость притока субстрата в систему из внешних источников; v_2 – нормированная скорость поступления продукта в блок выработки АТФ, в нагрузку системы работой; $N1 = 2, 4, 8, 16, 32$. В случае взаимодействия ДУ и ДЖ, кроме скорости v_2 в уравнении для dy/dt появляется скорость взаимодействия ДУ и ДЖ $v_3 = \varepsilon_1\cdot(y_1 - y_2)$, а вместо трех уравнений (1) появится шесть уравнений для переменных x_1, y_1, z_1 и x_2, y_2, z_2, где z_1 и z_2 – это нормированные ДУ и ДЖ. Скорость

$$v = v_+ + v_- = x - \kappa\, y/(1 + y^m),$$

$n = 2$, где к – нормированная максимальная скорость восстановления субстрата.

Условия на параметры, обеспечивающие физио и пато адекватность модели. Колебания в (1) требуют έ << 1 (скорость гликолиза достаточно большая, он еще не заингибирован ЖК). $έ_1$ << 1 (вклад ДЖ меньше вклада ДУ), $v_1 < 0.5$ или мало (состояние нормо- или гипогликемии). Нагрузки F ощутимы, но субкритичны к половинной (Гаркави) от максимальной скорости ходьбы, а антивоспалительные средства обеспечивают нормализацию анаболизма A и уравновешивание им катаболизма: $1 < \beta_D < 6$, где $\beta_D \sim F/A$.



МЦ$_{26}$. μ_D = 0,01, β_D = 5,65, ε_1 = 0,3

Качественный и численный анализ 6-мерной модели [7] дает результаты, близкие по сути нелинейным эффектам (ЭД) при анализе модели (1)–(2) [10]. Взаимодействие быстрого и медленного маятника описывается параметром β_D из формулы (2). Физиологически рост $\beta_D \sim F/A$. (за счет роста нагрузки F, и роста параметра А за счет применения пептидов и антивоспалительных средств, защищающих мембраны митохондрий и КМ) означает бо'льшую успешность процессов восстановления в ЭМ (в том числе и для гликогена в печени из ЖК жировой ткани), позволяющими осилить большие нагрузки, получить большую выносливость, защиту от стрессов. В определенном диапазоне параметра β_D ($\beta_D > 5.3$ при $\mu_D = 0{,}01$) могут появляться МЦ Шильникова (рисунок) и странные аттракторы (СА) [10]. ФР СА или КР, как показывают численные расчеты, изменяется в модели с изменением параметров β_D, μ_D, N, n, v_1, v_2, δ, к, ε_1. В области КР > 1 хаотизация снижается в значительной области нагрузок (таблица). Медики для снижения хаотизации в КМ могут в эксперименте пользоваться опорой на все эти параметры, в чем и заключается предсказательная сила модели. Если полагать, что болезнь и здоровье и фазовый переход болезнь à выход из болезни определяются рабочими диапазонами параметров ФР или КР (диапазон КР > 1), то модель предсказывает, что выход из болезни определяется:

1) снятием гиподинамии через субкритический медленный (сезоны) тренинг (изменяется скорость восстановления сил при нагрузке β_D, в т.ч. за счет наращивания разминки сердца через ПК; увеличивается размер депо $D \sim 1/\mu_D$, повышается регуляторная устойчивость депонирования (растет параметр $N1$ гормонзависимого от цАМФ накопления ДУ), увеличивается скорость (уровень) протекания энергоформирующих процесссов (n, k, к));

2) важны антилипидемические процедуры – параметр ε_1 (уменьшение передания и низкокалорийная диета, применение ЦП и пептидов, ходьба, плавание, гипоксические тренировки). Важен параметр взаимодействия углеводного и жировых плеч $έ_1$ = 0,1...0,4 (роль ЦП и пептидов здесь, и многомесячных нагрузок), и регуляция им участия ДУ и ДЖ в процессах некротизации (воспалительной гибели КМ), вызывающей последующий КС. Сведение задачи о выздоровлении к задаче о диапазоне ФР или КР есть решение ее в духе новой парадигмы в кардиологии об управления хаосом, как лечении сердечных патологий [8].

Изменение параметра КР = N с ростом параметра β_D – отношения нагрузки F и параметра цитозащиты А. КР > 1 – область снижения хаотизации в модели цитозащиты

КР	3	4	5	26	2
β_D	5,48–5,54	5,393–5,3945	5,509–5,52	5,65–5,7	5,4–5,9
$МЦ_N$	$МЦ_3$	$МЦ_4$	$МЦ_5$	$МЦ_{26}$	$МЦ_{1а}$ и $МЦ_{1б}$

Выводы

1. Проведенное моделирование, показавшее уменьшение хаотизации и склеротизации, и усиление обновления клеток, путем управления КМ через параметры нагрузки (разминка) и антивоспаления (ЦП и пептиды) – позволяет клиницистам провести целенаправленный поиск новых методов борьбы с КС.

2. При этом биоинформационная реконструкции биохимических и пато механизмов в модели позволит глубже и уверенней понять полученные клиницистами (Горбунов, 2010, Флейшман, 2009, Грец, 2008) дополнительные ресурсы активационной пептидной, антиоксидантной и циклической терапии КС.

Список литературы.

1. Ардашев А.В., Лоскутов А.Ю. Практические аспекты современных методов анализа вариабельности сердечного ритма. – М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2011. – 128 с.

2. Горбунов А.Э., Тараненко А.М.. Влияние пептидных регуляторов и энзимотерапии на динамику биохимических показателей метаболизма у пациентов с инфарктом миокарда на фоне сахарного диабета // Патогенез. – 2008. – № 1. – С. 64–68.

3. Грец Г.Н. Физическая реабилитация лиц с отклонениями состояния здоровья и инвалидов на основе применения средств физической культуры и специализированных тренажерных устройств: дис. … д-ра пед. наук. – Смоленск, 2008.

4. Тараненко А.М., Сельков Е.Е. Сравнительный анализ механизмов обмена резервных веществ в клеточных часах // Биофизика. – 1990. – Т.35, Вып. 4. – С. 642–647.

5. Тараненко А.М., Сельков Е.Е. Система реакций, угнетаемая конечным продуктом, как механизм виртуального депонирования: генерация многообходных циклов // Биофизика. – 1998. – Т.43, Вып. 2. – С. 403–411.

6. Тараненко А.М. Лимитирование ревитализации сердца энергетикой обмена как принцип оптимизации действия пептидов // Математическая морфология: интернет-журн. – 2008. Т.7, Вып. 2. – URL: http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-18 –html/taranenko/taranenko.html.

7. Тараненко А.М. Синергетика фазовых переходов болезнь à выход из болезни, и ее приложения к патологии кардиосклероза // Моделирование нелинейных процессов и систем: материалы 2й международной конференции. – М., 2011. – С. 355–363.

8. Флейшман А.Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике. – Новосибирск: Изд. СО РАН, 2009. – 194 с.

9. Яковлева Л.Н., Шустваль Н.Ф. Особые состояния миокарда при ишемии // Диабет и сердце. – 2010. – № 6. – С. 22–28.

10. Taranenko A.M. Sequences of limit cycles in a model of a biochemical oscillator with subsrate depot // Studia biophysica. – 1981. – Vol. 83, № 1. – P. 19–26.

УДК 612.843.7:376.1- 056.264 – 053.4

МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ У ДОШКОЛЬНИКОВ С ОБЩИМ НАРУШЕНИЕМ РЕЧИ

Менджерицкий А.М., Карантыш Г.В., Муратова М.А., Корсунова А.В.
Южный Федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: karantyshgv@mail.ru

В статье изложены результаты исследования психофизиологии зрительного восприятия детей 5,5–6,5-летнего возраста с общим нарушением речи III степени. При изучении структуры зрительных вызванных потенциалов у детей с нарушением речи было показано значительное повышение латентных периодов ранних компонентов. Предположительно, у детей с общим нарушением речи происходит только грубая интегративная оценка зрительного стимула: с сетчатки стимулы передаются через магноцеллюлярную систему, а парвоцеллюлярная система остается функционально незрелой.

Ключевые слова: зрительные вызванные потенциалы, общее нарушение речи, старшие дошкольники

MECHANISMS OF VIOLATION OF VISUAL PERCEPTION AT PRESCHOOL CHILDREN WITH THE GENERAL VIOLATION OF SPEECH

Mendzheritsky A.M., Karantysh G.B., Muratova M.A., Korsunova A.B.
Southern Federal University, Rostov-on-Don, karantyshgv@mail.ru

In the article results of psychophysiological research of visual perception of children 5,5–6,5-years age with the general violation of speech of the III degree are stated. When studying structure of the visual caused potentials of children with violation of speech substantial increase of the latent periods of early components was shown. Allegedly, children to the general violation of speech have only a rough integrativny estimate of visual incentive: from a retina incentives are transferred through magnocellular system, and the parvocellular system remains functionally unripe.

Keywords: the visual caused potentials, the general violation of speech, the senior preschool children

В настоящее время успех психолого-педагогической коррекции сенсорного развития детей с общим нарушением речи во многом зависит от времени ее проведения и знания закономерностей формирования механизмов зрительного восприятия в онтогенезе [8]. К числу детей, представляющих группу риска в начале обучения, можно отнести детей, посещавших коррекционные дошкольные учреждения, в том числе детей с общим недоразвитием речи [1, 7, 10, 11]. После окончания специальных дошкольных учреждений, большинство детей с ОНР обучаются по программе массовой школы. Поскольку в последние годы существует тенденция к обучению с шести лет, усложнение и интенсификация школьных программ, особенно в начальном звене, ставит таких детей в неравные «стартовые» условия по сравнению с детьми с нормальным уровнем речевого развития [5]. Правильная речь – один из показателей готовности ребенка к обучению в школе, залог успешного освоения грамоты и чтения. Неполноценная речевая деятельность накладывает отпечаток на формирование у детей аффективно-волевой, сенсорной и интеллектуальной сфер. Связь восприятия с мышлением и речью приводит к его к механизмам психологической защиты, бессознательной попытке «абстрагироваться» от своих чувств. Ряд электро- и психофизиологических исследований позволил установить, что среди детей с ОНР можно выделить группу, у которой нарушения внимания связаны преимущественно с недостаточностью механизмов неспецифической активации. Обусловленной дисфункцией нижнестволовых структур мозга (включающих ретикулярную активирующую систему), а также сниженной реактивностью теменно-затылочных отделов коры (участвующих в организации зрительно-пространственного внимания) эти нарушения несколько компенсируется при повышении значимости поступающей информации [8, 9, 10]. Поведенческими коррелятами таких нарушений являются неустойчивость внимания, повышенная отвлекаемость при реализации того или иного вида деятельности, что часто сочетается с гиперактивным поведением.

Целью данного исследование является изучение нейрофизиологических основ проявления способностей к решению познавательных задач у дошкольников в возрасте 5,5–6,5 с нарушением речевого развития.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 3 группы испытуемых:

1) дети с общим недоразвитием речи III уровня, которые не посещали логопеда до 6,5-летнего возраста;

2) дети с общим недоразвитием речи III уровня, которые с 5,5 до 6,5 лет обучались в логопедической группе коррекционного детского сада;

3) дети с уровнем речевого развития, соответствующим возрасту. Экспериментальная группа

включала 98 детей 5,5–6,5-летнего возраста с общим недоразвитием речи III уровня.

Из них в первую экспериментальную группу входили 43 ребенка, во вторую экспериментальную группу – 55 человек. Контрольную группу составили 30 детей с речью, соответствующей возрастной норме. Группы были однородны по полу (девочки и мальчики), по возрасту (5,5–6,5-летнего возраста). Дети, вошедшие в контрольную группу, постоянно посещали ДОУ и обучались по стандартным общеобразовательным программам [3].

Для выявления особенностей познавательного развития детей были выбраны следующие методики. «Установление последовательности событий» Семаго М., Семаго Н. позволяет исследовать мыслительную деятельность ребенка, возможность установления причинно-следственных и пространственно-временных связей. Нейрофизиологическое обследование проводили в специально оборудованной электрофизиологической лаборатории. В течение исследования была обеспечена звукоизоляция. Во время регистрации обследуемый располагался сидя в удобном кресле, в спокойной, расслабленной позе [2]. Выделение и анализ вызванных потенциалов (ВП) осуществляли с использованием компьютерного энцефалографа «Энцефалан 131–03» [«Медиком МТД», г. Таганрог]. Зрительный ВП формировали на вспышку 50 лк (0,5 Дж) длительностью 4 мс, межстимульный интервал 2 секунды с вероятностной девиацией 25%. Панель светодиодов, располагалась в 10 см от закрытых глаз обследуемого. Вызванный потенциал (ВП) выделяли программным обеспечением экспериментального комплекса методом суммации 60–80 участков электрограмм (900 мс) при синхронизации по моменту начала стимуляции. Анализировали амплитуду и пиковые латентности зрительных ВП по следующим отведениям: F3, F4, T3, T4, C3, C4, P3, P4, O1, O2.

Все статистические процедуры проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0».

Результаты исследования и их обсуждение

С помощью методики М. Семаго и Н. Семаго «Установление последовательности событий» исследовали способность к пониманию ситуации и предвосхищению событий [3]. Выполняя задание, ребенок должен соотнести различия в отдельных элементах рисунков и, опираясь на это, определить последовательность расположения сюжетных картинок.

Результаты исследования успешности выполнения тестирования по данной методике приведены на рис. 1–2 и в таблице.

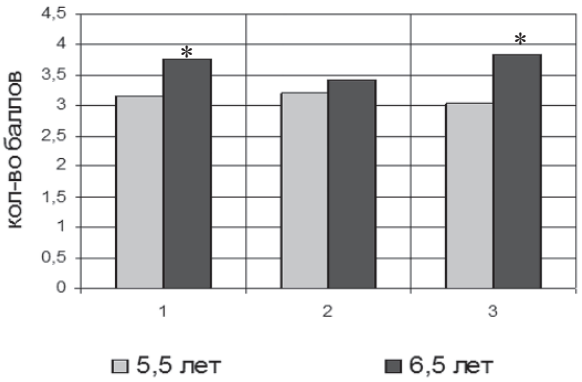


Рис. 1. Динамика показателей успешности выполнения задания по методике М. Семаго и Н. Семаго у детей с ОНР и детей с нормальным уровнем развития речи (результаты складывания 4-х картинок):
1 – дети с ОНР, посещавшие логопедические занятия;
2 – дети с ОНР, не посещавшие логопедические занятия; 3 – контрольная группа

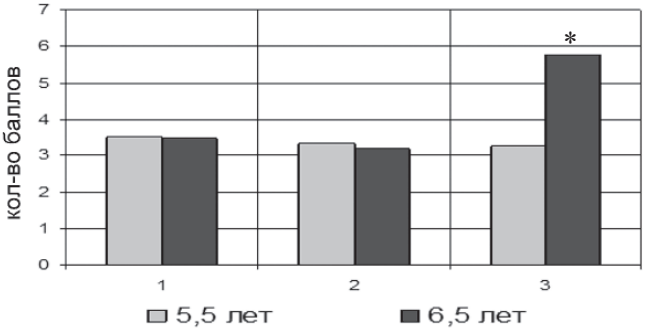


Рис. 2. Динамика показателей успешности выполнения задания по методике М. Семаго и Н. Семаго у детей с ОНР и детей с нормальным уровнем развития речи (результаты складывания 6-ти картинок): 1 – дети с ОНР, посещавшие логопедические занятия; 2 – дети с ОНР, не посещавшие логопедические занятия; 3 – контрольная группа

Результативность выполнения методики «Установление последовательности событий» детьми контрольной группы и с общим недоразвитием речи

Группы	4 картинки	
ОНР + коррекционные занятия	1 тест	3,15 + 0,15
	2 тест	3,76 + 0,18 *
ОНР	1 тест	3,21 + 0,11
	2 тест	3,42 + 0,24
Контрольная группа	1 тест	3,03 + 0,13
	2 тест	3,85 + 0,17 *
	6 картинок	
ОНР + коррекционные занятия	1 тест	3,52 + 0,22
	2 тест	3,48 + 0,16
ОНР	1 тест	3,35 + 0,19
	2 тест	3,21 + 0,24
Контрольная группа	1 тест	3,27 + 0,15
	2 тест	5,79 + 0,21 *

Условные обозначения:

1 тест – тестирование детей в 5,5-летнем возрасте;

2 тест – тестирование детей в 6,5-летнем возрасте;

* – достоверные отличия ($p < 0,05$) при 2-м тестировании относительно результатов при 1-м тестировании.

Анализ результатов тестирования детей при предъявлении им 4-х картинок было показано, что различий между контрольной группой детей и дошкольников в ОНР в 5,5-летнем возрасте не было в успешности выполнения теста. При этом как в контрольной группе, так и у детей с ОНР, которые посещали логопедические занятия, уровень логического мышления у детей 6,5-летнего возраста выше, чем у детей 5,5 лет. Различия по критерию Манна-Уитни составили у детей с ОНР – $U = 269,500$ ($p \leq 0,05$); в контроле – $U = 287,645$ ($p \leq 0,05$). В то же время показатель успешности выполнения тестирования по данной методике у детей с ОНР, не посещавших коррекционных занятий, к 6,5 годам значимо не изменился.

Таким образом, результативность выполнения задания по методике «Установление последовательности событий» (4 картинки) значительно возрастает к 6,5-летнему возрасту в контрольной группе, что вероятно связано с функциональным созреванием коры головного мозга. Аналогичные изменения результативности выполнения теста характерны для 6,5-летних детей, посещавших коррекционные занятия. Из этого можно заключить то, что занятия в логопедической группе стимулируют функциональные изменения в работе головного мозга ребенка с ОНР. Тогда как при ОНР органического генеза без коррекционных мероприятий наблюдается задержка в развитии мыслительных процессов у детей в возрасте 5,5–6,5-летнего возраста.

При выполнении тестирования, задание которого заключалось в складывании по смыслу 6-ти смысловых картинок, было установлено следующее (рис. 2, таблица).

В 5,5-летнем возрасте значимых различий показателей успешности выполнения теста «Установление последовательности событий» между тремя группами детей не выявлено. Следовательно, все обследуемые дети 5,5 лет имели одинаковый потенциал для выполнения данного теста. Это может свидетельствовать о том, что в 5,5-летнем возрасте у всех обследованных детей (с нарушением речевого развития и без нарушений речи) уровень функциональных возможностей головного мозга для выполнения когнитивных задач одинаков. Тогда как с возрастом отсутствие в речевом развитии дает преимущество в выполнении данного теста. К 6,5 годам повышение результативности выполнения теста установлено лишь в контрольной группе дошкольников $U = 292,671$ ($p \leq 0,05$). В тоже время у детей с общим недоразвитием речи результативность выполнения теста в 6,5 лет соответствовала 5,5-летнему возрасту. Отсутствие возрастной динамики успешности в решении подобного рода задач при ОНР свидетельствует о недостаточной эффективности проводимых коррекционных мероприятий в логопедической группе дошкольников с ОНР [12]. Для исследования причин, лежащих в основе низкой результативности выполнения заданий, связанных с уровнем зрительного восприятия, использовали метод зрительных вызванных потенциалов (ЗВП). Показано, что у дошкольников с развитием речи, соответствующей, возрастным нормам, показатели абсолютных амплитуд ранних компонентов ЗВП по всем изучаемым отведениям достоверно не различались у мальчиков и девочек. В то же время, средние значения поздних компонентов ЗВП у девочек были выше, чем у мальчиков в среднем на 35% ($p < 0,05$). Поздние компоненты сенсорных вызванных потенциалов ассоциируют с моментом принятия решения. Так, у детей с нарушением речевого развития амплитуда большинства компонентов ЗВП соответствовала показателям их здоровых сверстников, за исключением амплитуды Р3-волны (у мальчиков и девочек), а также компонента Р2 у мальчиков.

Интересно отметить тот факт, что одной из причин снижения абсолютной амплитуды ранних компонентов называют снижение кровоснабжения зрительного нерва. Поскольку нарушение речевого развития чаще всего развивается у детей, перенесших пренатальную и интранатальную гипоксию, высока вероятность того, что у детей с ОНР могут наблюдаться данные особенности функционирования зрительной системы, что, однако, не сказывается на остроте зрения, но отражается на восприятии полноты и точности сенсорных эталонов, т.е. на зрительном восприятии. При анализе латентностей компонентов ЗВП показано, что в контрольной группе дошкольников латентные периоды компонента N1 были в диапазоне от 30 до 90 мс, что входит в пределы функциональной нормы. У дошкольников с ОНР значения латентностей P1-волны превышали контрольные показатели. Средние показатели латентных периодов компонента N1 у детей с ОНР были достоверно выше, чем в норме: у девочек – на 25% ($p < 0,05$), у мальчиков – на 36% ($p < 0,05$). Ранний позитивный компонент в контрольной группе также характеризовался меньшими значениями относительно детей с общим нарушением речи.

Согласно данным литературы [12] в возрасте от 6–7 до 12–13 лет продолжается медленное созревание ЗВП. В этот период увеличивается амплитуда позднего компонента P200, возрастает количество детей, у которых он регистрируется на ячейки малого размера шахматных полей, от 25% в 6-летнем возрасте до 100% к 12–13 годам. При сопоставлении результатов одновременной регистрации паттернов электроретинограммы (ПЭРГ) и ЗВП на реверсию шахматных полей у взрослых людей с нормальным зрением установлена существенная зависимость амплитудно-временных параметров основных компонентов ПЭРГ и ЗВП от пространственной частоты стимула. Обнаруженное в данном исследовании увеличение латентности основных компонентов ПЭРГ с ростом пространственной частоты стимула свидетельствует о том, что уже на уровне сетчатки в анализ пространственной зрительной информации вовлекаются две относительно раздельные и вместе с тем тесно взаимодействующие подсистемы зрения. Одна из них – быстропроводящая (магноцеллюлярная) подсистема, имеет большие рецептивные поля и осуществляет грубую интегративную оценку зрительного стимула, другая – медленнопроводящая (парвоцеллюлярная), включает малые рецептивные поля и производит его тонкий детальный анализ. При анализе характеристик латентностей поздних компонентов ЗВП не обнаружено значимых различий между контрольной группой и детьми с ОНР. Тем не менее, нужно отметить, что у девочек обеих групп латентные периоды большинства компонентов ЗВП были ниже, чем у мальчиков. Таким образом, индивидуальные характеристики зрительного восприятия зависят от скорости функционального созревания малых рецептивных полей зрительного анализатора.

Список литературы

1. Алексеева А.Е. Подготовка детей старшего дошкольного возраста с общим недоразвитием речи (ОНР) к овладению письменной речью: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.03. – М., 2007. – 24 с.

2. Развитие эмоционально-волевой сферы детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста средствами физического воспитания: учебное пособие / В.А. Баландин, Ю.К. Чернышенко, С.А. Лих, Р.И. Соленова. – Краснодар, 1999. – 104 с.

3. Блейхер В.М., Крук И.в., Боков С.Н. Практическая патопсихология: руководство для врачей и медицинских психологов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 26 с.

4. Бондарко В.М., Шелепин Ю.Л. К вопросу о восприятии целостности зрительных объектов // Сенсорные системы. – 1996. – Т. 10. –№ 1. С. 25–30.

5. Ефименкова Л.Н. Коррекция устной и письменной речи учащихся начальных классов: пособие для логопеда. – М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2006. – 335 с.

6. Корсакова Н.К., Микадзе Ю.В., Балашова Е.Ю. Неуспевающие дети: нейропсихологическая диагностика трудностей в обучении младших школьников. – М., 2001. – С. 36–45.

7. Новоторцева Н.В. Развитие речи детей. – Ярославль.: Гринго, 1995. – 240 с.

8. Пасторова А.Ю. Психофизиологические и психологические особенности адаптации старших дошкольников с обычным развитием в группах интеграции. – СПб.: Питер, 2006. – 112 с.

9.Тихомирова Л.Ф., Басов А.В. Роль детского сада в подготовке детей к школе, глава 2. Причины неготовности детей к школе. – Ярославль: Академия развития, 1996. – 56 с.

10. Ткаченко Т.А. Коррекция фонетических нарушений у детей: подготовительный этап : пособие для логопеда. – М.: Владос, 2008. – 37 с.

11. Филичева Т.Б., Чиркина Г.В. Подготовка к школе детей с общим недоразвитием речи в условиях специального детского сада. – М.: МГЗПИ, 1991. – 187 с.

12. Исследование процессов переработки сенсорной информации в зрительной системе человека в норме и патологии методом регистрации вызванных потенциалов / Л.И. Фильчикова, Л.А. Новикова, Н.Н. Зислина и др. // Современные аспекты клинической физиологии зрения: сб. науч. тр. – М., 1985. – С. 55–67.

УДК 611.428:611.136.43:616-092.9

ТОПОГРАФИЯ КРАНИАЛЬНЫХ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ У МОРСКОЙ СВИНКИ

Петренко В.М.

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

Краниальные брыжеечные лимфатические узлы морской свинки размещаются вдоль ствола одноименной артерии и около конца подвздошно-ободочной артерии (центральные и периферические узлы).

Ключевые слова: лимфатический узел, морская свинка

TOPOGRAPHY OF CRANIAL MESENTERIC LYMPH NODES IN GUINEA-PIG

Petrenko V.M.

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

Cranial mesenteric lymph nodes of guinea-pig are situated along trunk of soname artery and about end of ileocolic artery (the central and peripheral nodes).

Keywords: lymph node, guinea-pig

Морская свинка используется для проведения экспериментов с целью выяснить возможные последствия воздействия разных факторов внешней среды на человека. Для достоверной интерпретации на его организм данных, полученных в опыте на животных, необходимо знать точные видовые особенности их строения. Литературные данные о топографии краниальных брыжеечных лимфатических узлов (КБЛУ) у морской свинки ограничены. По данным Н.В. Крыловой [1], КБЛУ у морской свинки располагаются у корня брыжейки двумя группами, соответственно двум слоям серозной оболочки. Я.А. Рахимов [4] находил у морской свинки 6–7 крупных центральных КБЛУ разной формы и величины. В бассейне краниальной брыжеечной артерии (КБА) R. Hadeck [6] обнаружил следующие ЛУ (сам он не выделял такую группу среди висцеральных ЛУ брюшной полости):

1) 3–4 КБЛУ разных размеров (5–10 мм), расположены в краниальной части большого сальника (на схеме не показаны);

2) 1 подвздошно-кишечный ЛУ, небольшой (около 3 мм в длину), находится в складке между подвздошной и слепой кишкой (показан на схеме на некотором удалении от устья подвздошной кишки и от илеоцекального ЛУ), полностью закрыт илеоцекальным ЛУ;

3) 1 илеоцекальный ЛУ разных размеров (3–6 мм в длину), лежит на головке слепой кишки, в илеоцекальном соединении (показан на схеме);

4) ободочно-брыжеечные ЛУ (1–3, длиной до 3 мм) внедрены в жировую ткань, которая подвешена к внутреннему изгибу нисходящей ободочной кишки, т.е. (по описанию) – в бассейне каудальной брыжеечной артерии, но на схеме R. Hadeck эти ЛУ показаны, возможно ошибочно, среди ветвей КБА, направленных к восходящей ободочной кишке.

R. Hadeck нашел 2 маленьких панкреатодуоденальных ЛУ в желудочно-поджелудочной связке (на схеме не показал). Считаю, что их следует отнести к бассейну чревной артерии.

Материал и методы исследования

Я препарировал КБЛУ у 10 морских свинок 2–3 мес обоего пола, фиксированных в 10% растворе формалина.

Результаты исследования и их обсуждение

КБЛУ морской свинки (рис. 1–4) по топографии можно разделить на 2 группы:

1) центральные (или собственно КБЛУ – 6–9, залегают около ствола КБА);

2) периферические (3, лежат на основании слепой кишки, около конца подвздошно-ободочной артерии, ПОА, и ее конечных ветвей).

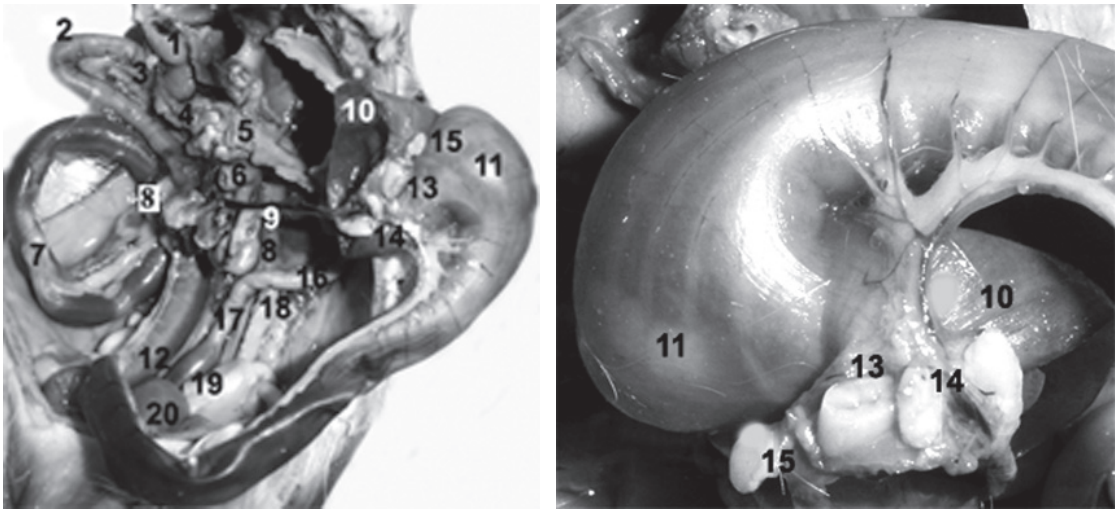
Центральные КБЛУ размещаются на протяжении КБА неравномерно – проксимальные (околоподжелудочные) и дистальные (околоободочные). Проксимальные КБЛУ можно разделить на 2 подгруппы:

1) околоаортальные (ретропанкреатические – 1–2), небольшие, овальные или бобовидные, лимфа оттекает в преаортальное лимфатическое сплетение, в цистерну поясничного или грудного протока;

2) панкреатодуоденальные (2–3), разных размеров и формы (округлой, овальной, бобовидной), лежат около двенадца-

типерстно-тощекишечного изгиба, между каудальным отрогом головки поджелудочной железы и каудальной частью двенадцатиперстной кишки, в области схождения КБА и соименной вены.

Между панкреатодуоденальными и околоаортальными ЛУ, справа от КБА проходит кишечный (брыжеечный) лимфатический ствол, не прерываясь в ЛУ. Он имеет левые коллатерали и притоки.



а б

Рис. 1 а, б. Морская свинка 2 месяцев:
1 – пилорическая часть желудка; 2 – краниальная петля двенадцатиперстной кишки; 3 – желудочный лимфоузел; 4,5 – головка и тело поджелудочной железы; 6 – начальный отрезок тощей кишки; 4–6 – панкреатодуоденальные лимфоузлы; 7 – дистальная петля восходящей ободочной кишки; 8 – дистальные центральные краниальные брыжеечные лимфоузлы; 9 – краниальная брыжеечная артерия, продолжающаяся в подвздошно-ободочную артерию; 10 – основание слепой кишки (остальные отделы отрезаны); 11,12 – начало первой и второй петель восходящей ободочной кишки; 13 – конец подвздошной кишки; 14 – подвздошно-ободочные лимфоузлы по обе стороны от конца одноименной артерии, которая продолжается в ободочную артерию; 15 – илеоцекальный лимфоузел; 16 – конец поперечной ободочной кишки; 17 – нисходящая ободочная кишка; 18 – каудальные брыжеечные лимфоузлы; 19 – прямая кишка; 20 – мочевой пузырь

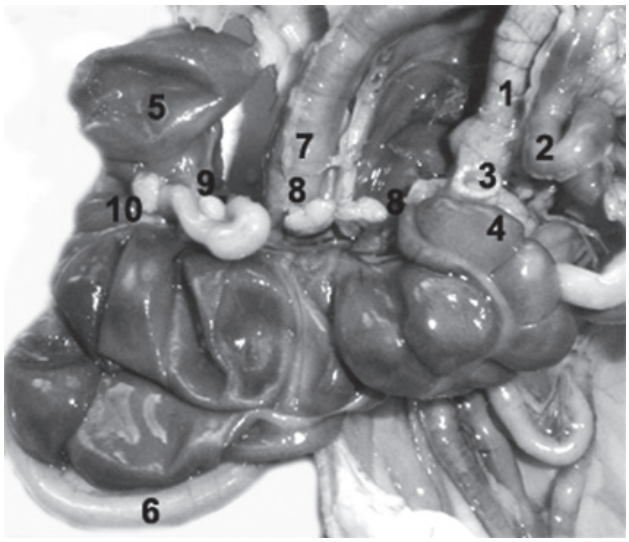


Рис. 2. Морская свинка 2 месяцев:
1 – двенадцатиперстная кишка; 2 – краниальная вентральная петля поперечной ободочной кишки; 3 – начальный отрезок тощей кишки; 4,5 – верхушка и основание слепой кишки (отведена вправо); 6,7 – первая и вторая петли восходящей ободочной кишки; 8 – дистальные центральные краниальные брыжеечные лимфоузлы; 9 – подвздошно-ободочный лимфоузел в излучине конечного отрезка подвздошной кишки; 10 – илеоцекальный лимфоузел около устья подвздошной кишки

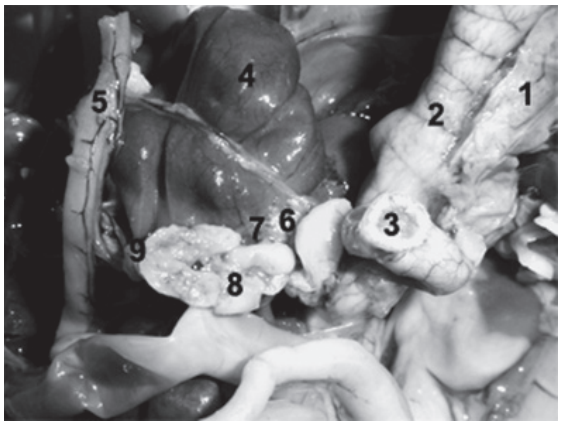


Рис. 3. Морская свинка 2 месяцев:
1 – головка поджелудочной железы;
2 – двенадцатиперстная кишка;
3 – начальный отрезок тощей кишки;
4 – слепая кишка (отведена вправо);
5 – конечный отрезок подвздошной кишки;
6-9 – 4 дистальных центральных краниальных брыжеечных лимфоузла

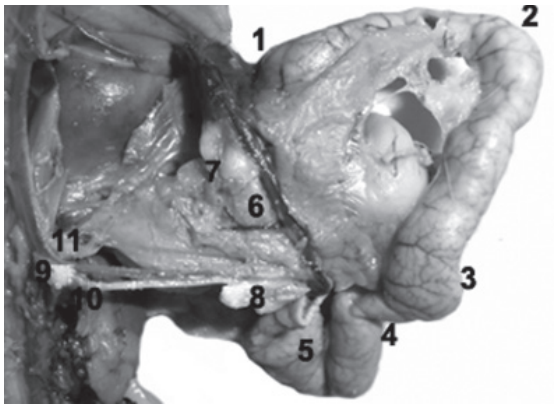


Рис. 4. Морская свинка 3 месяцев:
1-8 – двенадцатиперстная кишка, краниальная (1-3) и каудальная (4-8) петли, краниальный и каудальный изгибы (2,5);
6 – впадение селезеночной вены в краниальную брыжеечную вену (часть головки поджелудочной железы удалена);
7 – печеночные лимфоузлы;
8 – двенадцатиперстно-тощекишечный изгиб и панкреатодуоденальные лимфоузлы;
9 – околоаортальные лимфоузлы;
10 – брыжеечный лимфатический ствол;
11 – начало краниальной брыжеечной артерии

Дистальные центральные КБЛУ (3–4) имеют разные размеры и форму (чаще – бобовидную). Это самые крупные КБЛУ, особенно проксимальный и, чаще всего, дистальный из них, который имеет форму подковы. Он сегментирован, возможно образован путем сращения 4 ЛУ или нерасхождения их зачатков. Дистальные центральные КБЛУ:

1) отделены от панкреатодуоденальных ЛУ начальным отрезком тощей кишки;

2) лежат вентральнее каудальной петли и под (дорсокаудальнее) краниальной петлей двенадцатиперстной кишки;

3) сосредоточены в коротком общем корне брыжеек толстой и тонкой кишок, он протягивается от начального отрезка тощей кишки до верхушки слепой кишки и начала ПОА, между дистальными петлями восходящей ободочной кишки с петлями тощей кишки (справа) и петлей (или правыми петлями) поперечной ободочной кишки с петлями подвздошной кишки (слева).

В общем корне брыжеек КБЛУ лежат в виде конгломерата или зернистого клубка, а при расправлении – 2 плотными пакетами, по обе стороны от сосудистого пучка (КБА и соименная вена): по два КБЛУ в проксимальном и дистальном пакете (4) или в одном из пакетов определяется только один КБЛУ (всего 3), ветви «подковы» дистального КБЛУ располагаются по обе стороны от сосудистого пучка и к концу одной из ветвей примыкает небольшой КБЛУ и т.д. [2·1 – 2] = [2·(0-1 – 0-1)]. 1–2 дистальных околоободочных КБЛУ находятся около сосудистого пучка, направляющегося к верхушке слепой кишки.

Периферические КБЛУ отделены от дистальных центральных КБЛУ конечным отрезком подвздошной кишки, он образует в этом месте резкий изгиб. К периферическим КБЛУ относятся 2 подвздошно-ободочных ЛУ и 1 илеоцекальный ЛУ. Первые имеют разные размеры и бобовидную форму, лежат внутри излучины конечного отрезка подвздошной кишки, по обе стороны от ПОА и ее ободочной ветви, она направляется к началу восходящей ободочной кишки. Илеоцекальный ЛУ имеет бобовидную форму, шире самого крупного из двух подвздошно-ободочных ЛУ, лежит на основании слепой кишки, рядом с устьем подвздошной кишки, с противоположной стороны от подвздошно-ободочных ЛУ, около слепокишечной ветви ПОА.

Результаты моего исследования КБЛУ у морской свинки не совпадают с данными R.Hadeck [6] в значительной мере, к тому же слабо им проиллюстрированными (одна неполная схема). R. Hadeck не выделял КБЛУ как ЛУ, расположенные в бассейне КБА, иначе описал топографию разных групп КБЛУ. В отличие от R.Hadeck, около

нисходящей ободочной кишки я не нашел КБЛУ (ободочно-брыжеечные), там находятся каудальные брыжеечные ЛУ, а панкреатодуоденальные ЛУ обнаружил на другой, каудальной стороне поджелудочной железы, около двенадцатиперстно-тощекишечного изгиба, в бассейне КБА. Кроме того, я выделил околоаортальные (ретропанкреатические) ЛУ около начала КБА. КБЛУ у морской свинки гораздо малочисленнее (9–12), чем у человека (от 66 до 404 верхних брыжеечных – [5]), их лишь немного меньше, чем у белой крысы (13–16 – [3]). Основная масса «дополнительных» КБЛУ человека относится к эволюционно новым группам периферических КБЛУ – юкстакишечным и околоободочным, хотя отмечается увеличение числа КБЛУ во всех группах. Я связываю этот факт с ускоренным вправлением физиологической пупочной грыжи в брюшную полость и обширным развитием вторичных сращений брюшины у плодов человека: повышенное давление на брыжейки и заднюю брюшную стенку способствует закладке поясничных и висцеральных ЛУ [2]. Уменьшение числа КБЛУ у морской свинки по сравнению с КБЛУ белой крысы происходит среди как центральных, так и периферических КБЛУ. Обращает на себя внимание громадная слепая кишка, которая окружает у морской свинки короткий общий корень брыжеек толстой и тонкой кишок, где определяется конгломерат из 3–4 дистальных центральных КБЛУ, расположенных по обе стороны от КБА (~ спирализованная в разной степени цепь 4–5 околоободочных ЛУ у крысы [3]), в т.ч. сегментированная «подкова» дистального КБЛУ (признаки возможного сращения нескольких КБЛУ). Размещение цепью, характерное для КБЛУ белой крысы, утрачивается и периферическими КБЛУ морской свинки: они раздвигаются по обе стороны от устья подвздошной кишки (илеоцекальный и подвздошно-ободочные ЛУ) и от ПОА (соименные ЛУ). Слепая кишка «уплотняет» и остальное содержимое в каудальной 1/2 брюшной полости морской свинки. Ее панкреатодуоденальные ЛУ (2–3) образуют плотное скопление между каудальным отрогом головки поджелудочной железы и каудальной частью двенадцатиперстной кишки, т.е. по сравнению с такими же КБЛУ крысы (3–5) начинают смещаться на периферию, хотя в гораздо меньшей степени, чем у человека.

Заключение

КБЛУ морской свинки (9–12) располагаются вдоль КБА и ПОА, как и у белой крысы [3], соответственно могут быть разделены на центральные (6–9 около ствола КБА) и периферические (3 около конца ПОА и ее конечных ветвей, в области илеоцекального угла). У морской свинки, как и у белой крысы, центральные КБЛУ распределяются на протяжении КБА неравномерно с образованием 2 топографических групп – проксимальные (околоподжелудочные, 3–5) и дистальные (околоободочные, 3–4). Проксимальные центральные КБЛУ подразделяются еще на 2 подгруппы – околоаортальные (ретропанкреатические, 1–2) и панкреатодуоденальные (2–3), как и периферические КБЛУ – подвздошно-ободочные (2) и илеоцекальный (1).

Список литературы

1. Крылова Н.В. Некоторые закономерности морфологии выносящих сосудов висцеральных лимфатических узлов брюшной полости млекопитающих // Архив анат. – 1959. – Т. 37. – № 10. – С. 67–73.

2. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. Второе изд-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. Рахимов Я.А. Грудной проток млекопитающих. – Душанбе: Изд-во «Ирфон», 1968. – 216 с.

5. Сапин М.Р., Борзяк Э.И. Внеорганные пути транспорта лимфы. – М.: Изд-во «Медицина», 1982. – 264 с.

6. Hadeck R. The lymph nodes of the guinea-pig // Brit. Veterin.Journ. – 1951. – Vol. 107. – P. 487–493.

УДК 611

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНО-АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РУССКОГО ОСЕТРА (ACIPENSER GUELDENSTAEDTI BRANT) И КАРПА (CYPRINUS CARPIO L.) ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СВИНЦА

Черкесова Д.У., Рабаданова А.И., Мурадова Г.Р.

Дагестанский государственный университет, биологический факультет, Махачкала, e-mail: ashty06@mail.ru

Исследованы показатели окислительно-антиоксидантной системы (содержание малоновогодиальдегида, каталазная и общая антиоксидантная активности) мышечной ткани русского осетра и карпа при свинцовой интоксикации. В мышцах молоди осетра обнаружена активация перекисного окисления липидов и снижение общей антиоксидантной активности. В отличие от осетра у молоди карпаактивация перекисного окисления липидов сопровождается компенсаторным повышением общей антиоксидантной активности и поддержанием достаточно высокого уровня активности каталазы**.** Повышение активности каталазы осетра при значительной активации ПОЛ может быть связано с выходом фермента из клеточных органелл, вследствие лабилизации клеточных мембран. Полученные данные свидетельствуют о большей толерантности карпа к свинцовой интоксикации, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: окислительно-антиоксидантная система, осетр, карп, свинец

THE COMPARATIVE STUDY OF INDICATORS OF OXIDATIVE-ANTIOXIDANT SYSTEM IN THE MUSCLE TISSUE OF THE RUSSIAN STURGEON (ACIPENSER GUELDENSTAEDTI BRANT) AND CARP (CYPRINUS CARPIO L.) UNDER THE LEAD INFLUENCE

Cherkesova D.U., Rabadanova A.I., Muradova G.R

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: ashty06@mail.ru

The indicators of oxidation-antioxidant system (content of malondialdehyde, catalase and total antioxidant activity) of the muscle of the Russian sturgeon and carp in lead intoxication are studied. The increase of catalase and total antioxidant activities against the activation of lipid peroxidation in the muscles of young sturgeon are noted. In carp fingerlings accumulation of malondialdehyde in muscle tissue accompanied by a decrease catalase and increase of the antioxidant activity. The findings suggest that the greater sensitivity of sturgeon to lead intoxication, compared to carp.

Keywords: oxidative-antioxidant system, sturgeon, carp, lead

Свинец относится к наиболее распространенным и токсичным загрязнителям водной среды, представляющим угрозу для обитателей водных экосистем [5]. Свинец проникает в организм рыб, преодолевая жаберный и кишечно-желудочный барьеры. Отсутствие в организме рыб естественных факторов, нейтрализующих действие свинца, провоцирует метаболический стресс, который сопровождается истощением энергетических и пластических ресурсов, необходимых для процессов жизнедеятельности и роста рыб [3].

Свинец способен образовывать в организме стойкие депо, преимущественно в печени и костях (80–90 %). Заменяя кальций в костях, он является постоянным источником длительного отравления рыб. Образование комплексов «энзим – свинец» приводит к блокаде ионных каналов и нарушению механизмов активного транспорта ионов. Под воздействием свинца в крови рыб обнаружено снижение оксигемоглобина, увеличение дезокси- и метгемоглобина, активация процессов перекисного окисления липидов [8].

Перекисное окисление липидов (ПОЛ) – является неспецифическим ответом клетки на любое экстремальное воздействие и компонентом пускового механизма перестройки метаболизма в неблагоприятных условиях [2]. Важная роль в адаптации гидробионтов к экстремальным факторам среды принадлежит состоянию антиоксидантной системы рыб [11]. Вместе с тем существует генетически закрепленное расслоение видов рыб по характеру переживания воздействия различных токсикантов. Ранее показана высокая толерантность карповых, по сравнению с осетровыми рыбами, к воздействию нитритов [9].

В этой связи изучение видоспецифических особенностей состояния окислительно-антиоксидантной системы мышечной ткани рыб, играющей важную роль в процессах адаптации при воздействии экстремальных факторов, представляет большой интерес.

Целью наших исследований явилось сравнительное изучение показателей окислительно-антиоксидантной системы мышечной ткани молоди осетра и карпа при воздействии солей свинца.

Материалы и методы исследования

В модельных экспериментах хронической свинцовой интоксикации использовали молодь двух видов рыб: русского осетра (Acipenser gueldenstaedti brant) и карпа (Cyprinus carpio L.). Опыты проводили в аквариальных условиях. В аквариумах, емкостью 15 литров поддерживали необходимый кислородный и температурный режим. После предварительной акклиматизации рыб в емкости добавляли необходимые объемы исходного раствора ацетата свинца. Содержание свинца в емкостях составило 1,0 мг/л, что превышает значения значения ПДК в 10 раз. Использованная концентрация свинца не оказывала остролетального действия. Длительность опытов составляла 15 суток. На 5-е и 15 сутки в мышечных гомогенатах молоди рыб определяли содержание малоновогодиальдегида (МДА) [1], активность каталазы [6] и суммарную антиоксидантную активность [4]. Контролем служила молодь рыб, не подвергавшаяся воздействию свинца. Достоверность различий оценивали параметрическими методами по t-критерию Стьюдента [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Из наших данных следует, что интактные рыбы характеризуются определенным стационарным уровнем величин окислительно-антиоксидантной системы. В мышечной ткани у русского осетра, по сравнению с карпом, выше уровень содержания МДА, активность каталазы и суммарная антиоксидантная активность (таблица).

В опытных емкостях с содержанием молоди осетра в течение первых пяти суток не отмечена гибель рыб. Токсическое действие свинца с незначительным летальным исходом проводилось на 5-е сутки. На 15 сутки летальность русского осетра составила 30%. В емкостях, где содержали молодь карпа, по истечении 5-ти и 15-ти суток, не была отмечена смертность рыб.

Первичной мишенью действия большинства токсикантов являются мембраны клеток. Структурно-функциональная целостность клеточных мембран оказывает существенное влияние на метаболический статус клеток, определяя устойчивость организма в целом к воздействию экстремальных факторов.

Показатели окислительно-антиоксидантной системы мышечной ткани молоди русского осетра и карпа в различные сроки воздействия ацетата свинца (M ± m, n = 40)

Объект исследования	Показатели	Контроль	Длительность экспозиции (сут)	
			5	15
Русский осетр	МДА	51 ± 1,7	50 ± 0,9	170 ± 2,2*
	Каталаза	0,51 ± 0,037	0,3 ± 0,05*	0,77 ± 0,32*
	ОАА	73,2 ± 0,68	100,0 ± 3,1*	56,6 ± 0,8*
Карп	МДА	36,5 ± 1,2	35,1 ± 1,5	53,5 ± 3,2*
	Каталаза	0,485 ± 0,09	0,489 ± 0,08	0,404 ± 0,6
	ОАА	37,2 ± 2,4	30,5 ± 2,3	48,1 ± 1,9*

Примечание. *– достоверные различия по сравнению с контролем.

Состояние перекисного окисления липидов, которое оценивали по содержанию эндогенно образующегося в мышечной ткани рыб МДА в условиях свинцовой интоксикации на ранних сроках экспозиции, свидетельствует о включении компенсаторных механизмов, сдерживающих пероксидацию липидов мембран. Содержание МДА у осетра и карпа на 5-е сутки экспозиции рыб в присутствии свинца не превышает уровень значений контроля. Сдерживание процессов ПОЛ осуществляется системой антиоксидантной защиты, представленной ферментным и неферментным звеньями. Нами выявлено повышение суммарной антиоксидантной активности (на 36,9%) в тканях осетра и незначительное ее снижение (на 16,2%) у карпа. Вместе с тем, у молоди осетра, в отличие от карпа, при свинцовой интоксикации снижается (на 40,0%) активность каталазы, что свидетельствует об угнетении ферментативного звена антиоксидантной защиты.

Действие свинца, продолжительностью 15 суток приводит к активации ПОЛ в мышечной ткани осетра и карпа, о чем свидетельствует накопление МДА. Причем образование его у осетра более значительно (повышение в 3,5 раза), чем у карпа. В эти сроки экспозиции суммарная антиоксидантная активность молоди осетра снижается против значений контроля на 21,9% и повышается на 29,7% – у карпа. Обращает внимание значительное повышение (на 60,0%) активности каталазы в мышечной ткани русского осетра. У карпа, напротив, имеет место незначительное снижение (на 16,7%) активности каталазы. Ранее в хронических экспериментах показано, что повышение активности катала-

зы на фоне значительной активации ПОЛ в тканях осетра имеет место и при более высоких нагрузках свинца [10]. Возможно, что причиной повышения активности каталазы осетра является значительный выход фермента из клеточных органелл при гомогенизации ткани в результате лабилизации клеточных мембран и деструктивных процессов мышечной ткани.

Полученные данные позволяют сделать заключение, что механизм патогенеза свинцовой интоксикации мышечной ткани осетра отличается от карпа. Отмеченная смертность молоди осетра на ранних сроках воздействия свинца, активация ПОЛ, снижение суммарной антиоксидантной активности свидетельствуют о большей чувствительности осетра к свинцовой интоксикации, по сравнению с карпом.

Статья подготовлена при поддержке Министерства образования и науки РФ, соглашение № 14.B37.21.0192.

Список литературы

1. Андреева Л.И., Кожемякин А.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой // Лаб. дело. – 1988. – № 11. – С. 41–43.

2. Барабой В.А. Перекисное окисление липидов и адаптация клетки при стрессе // Цитология. – 1991. – №5. – 87 с.

3. Бедрицкая И.Н. Влияние тяжелых металлов на организм рыб, выращиваемых на сбросных водах электростанций: дис. … канд. биол. наук. – СПб., 2000. – 185 с.

4. Дубинина Е.Е. Активность и свойства СОД эритроцитов и плазмы крови человека в онтогенезе // Укр. биох. журн. – 1988. – Т.66. – С. 20–24.

5. Свинец и его действие на организм (обзор литературы) / А.И. Корбакова, Н.С. Сорокина, Н.Н. Молодкина и др. // Мед. труда. – 2001. – № 5. – С. 29–34.

6. Королюк М.А., Иванова Л.К., Майорова И.Г., Токарева В.А. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. – 1988. – № 4. – С. 44–47.

7. Лакин В. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 300 с.

8. Трахтенберг И.М. Книга о ядах и отравлениях: Очерки токсикологии. – Киев: Наукова Думка, 2000. – 366 с.

9. Черкесова Д.У., Шахназарова А.Б., Исуев А.Р. Сравнительное изучение показателей окислительно-антиоксидантной систем молоди русского осетра и кутума в условиях нитритной интоксикации // Вопросы ихтиологии. – 2010. – Т. 50. – № 2. – С. 285–288.

10. Дозо- и хронозависимое влияние свинца на выживаемость и состояние окислительно-антиоксидантной системы молоди русского осетра / Д.У. Черкесова, А.И. Рабаданова, Г.Р. Мурадова, М.М. Габибов // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. – 2012. – Т.14, №1(8). – С. 1937–1940.

11. Чернышов В.И., Исуев А.Р. О роли свободнорадикальных реакций в процессах свободнорадикального окисления в ходе развития вьюна // Вопр. ихтиологии. – 1978. – Т. 18. – Вып. 1. – С. 117–120.

УДК 611.8:611.1:636.93

ОБЩЕБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СИНТЕЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕРВНОЙ И СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Шведов С.И., Овчинников Д.К., Путин А.В., Кулинич Е.Н.

ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Омск, e-mail: biolog-ivm@mail.ru

Авторами проведено комплексное исследование сосудистых и нервных структур всего органокомплекса брюшной полости, что позволило подтвердить общие морфологические закономерности, свойственные млекопитающим отряда хищных, выявить характерные видовые и внутривидовые особенности васкуляризации и иннервации у пушных зверей клеточного содержания. Полученные новые данные о морфологии сосудистых и нервных образований органов брюшной полости млекопитающих являются оригинальными и дают не только полное представление об изученных структурах, но позволяют морфофункционально интерпретировать адаптогенные процессы, протекающие в интегративно-координационных системах организма пушных зверей, находящихся под интенсивным антропогенным воздействием в процессе доместикации.

Ключевые слова: иннервация, васкуляризация, пушные звери

MORPHOFUNCTIONAL ASPECTS OF GENERAL BIOLOGICAL SYNTHESIS IN THE STUDY OF NERVOUS AND CARDIOVASCULAR SYSTEMS MAMMALS, A SHRINKING ONE.OF NERVOUS AND CARDIOVASCULAR SYSTEMS MAMMALS, A SHRINKING ONE

Shvedov S.I., Ovchinnikov D.K., Putin A.V., Kulinich E.N.

FGBOU VPO «Omsk State Agrarian University, P.A. Stolypin», Omsk, e-mail: biolog-ivm@mail.ru

The authors conducted a comprehensive study of vascular and nerve structures of organic-nokompleksa abdominal cavity, which will confirm the general morphological regularities typical of predatory mammals of the order, identify the specific species and intraspecific features of vascularization and innervation of a fur-bearing animals of the cell contents. Obtained new data on the morphology of vascular and nerve structures of the abdominal cavity of mammals are original and not only give a complete picture of the investigated structures, but can be interpreted morphofunctional adaptogenic processes in integrative and coordinating body systems fur-bearing animals under intensive anthropogenic influence in the process of domestication.

Keywords: innervation, vascularization, fur-bearing animals

Современная морфология должна восприниматься, на наш взгляд, как активная участница нового морфофункционального синтеза в биологии. Такое понимание предполагает синтез не только морфологических направлений, изучающих форму, строение, функционирование структур и их развитие, но и предусматривает связи морфологии со смежными областями знаний, в первую очередь с филогенетикой, биологией развития, физиологией и экологией. Осуществление такого синтеза для морфологов возможно на базе филэмбриологической стратегии, намеченной А.Н. Северцовым [5] и продолженной И.И. Шмальгаузеном [6] на основе представления о целостности организмов в онто- и филогенезе. Основной проблемой целостности по И.И. Шмальгаузену [6] служит диалектическое понимание единства организма и окружающей среды, требующее комплексного подхода при морфологических исследованиях. Важность комплексных исследований в морфологии подчеркивалась многими исследователями. Так, И.И. Шмальгаузен [6], Андреева Н.Г., Обухов Д.К. [1] убедительно показали, что комплексность подхода создает основу для понимания ведущих направлений морфологических преобразований групп и их причинности. Раскрытие функциональной значимости этих преобразований объясняет их сущность, обеспечивая, в свою очередь, достоверность филогенетических построений. Именно поэтому одновременное изучение морфологии сосудов и нервных образований в сравнительно-морфологическом аспекте дает богатые возможности не только для установления общих и частных закономерностей построения животного организма, но и для выяснения потенциальных возможностей, которыми располагают сердечно-сосудистая и автономная нервная системы при адаптации организма к изменяющимися условиям существования.

Цель исследования – изучение морфологии сосудов и нервных образований.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являются пушные звери клеточного содержания. С помощью классических морфологических методов исследованы кровеносные сосуды и нервные структуры.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование различных уровней организации организма млекопитающих должно базироваться также на системном анализе, поскольку любая структура является сложной системой, взаимодействующей с другими структурами. Именно системный анализ позволил нам выявить ряд корреляций, характерных для структур различного уровня организации, установить закономерности тесного взаимодействия этих структур. Насущной задачей морфологов является не только описание строения и функционального назначения структур, но и установление связей между ними, раскрытие закономерностей их развития. Именно с этих позиций мы интерпретируем материалы собственных исследований.

Следует отметить, что каждый организм млекопитающего, являясь сложнейшей биологической системой, возникший в процессе исторического и индивидуального развития, на протяжении всей жизни требует оптимальных условий для роста, развития и функционирования. Строго определенные, динамически сбалансированные и скоординированные взаимоотношения организма и среды детерминированы многочисленными прямыми и обратными связями. В этих взаимоотношениях ведущая роль принадлежит сердечно-сосудистой и нервной системам, которые, выполняя интегративно-координирующую и адаптационно-трофическую функции в организме, обеспечивают мобилизацию его адаптационного потенциала не только, для поддержания гомеостаза, но и оптимального приспособления к воздействию разнообразных и зачастую неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе антропогенного характера.

Мы солидарны с, Э.И. Мирзоян, Ю.В. Машкаевым Э.И. Воробьевой [2] в том, что путем сопоставления гомологичных структур, формы и топографии гомологичных органов представителей различных таксонов животных, ведущих различный образ жизни, можно сделать в основном объективные заключения не только об эволюционном пути, пройденным теми или иными видами млекопитающих, но и об определенных фенотипических и адаптационных проявлениях. Конечная цель функциональной морфологии, в том числе и наших исследований – познание значения органов, систем или аппаратов в жизнеобеспеченности отдельных популяций зверей особенно находящихся в процессе доместикации. Актуален всесторонний анализ структур различных уровней – для чего они возникли и этапы их трансформации к современному состоянию в процессе углубленного инструментального анализа, а также изучение потенциальных возможностей вида, популяции и отдельных особей и адаптивной перестройки в случае изменения условий существования и прогнозирования ближайшей и отдаленной судьбы названных таксонов.

Несмотря на неослабевающий научный интерес, который проявляли и проявляют исследователи к выяснению видовых, половых и индивидуальных морфологических особенностей, характерных для комплекса органов пищеварения, мочевыделения, размножения, иммуногенеза, кроветворения и эндокринных желез, локализирующихся в самой обширной полости млекопитающих – брюшной, сведения о его васкуляризации и иннервации у пушных зверей клеточного содержания в специальной литературе незначительны и нередко характеризуются фрагментарностью и известной противоречивостью. Предпринятые нами системные и комплексные исследования сосудистых и нервных структур всего органокомплекса брюшной полости позволили не только подтвердить общие морфологические закономерности, свойственные млекопитающим отряда хищных, но и выявить характерные видовые и внутривидовые особенности васкуляризации и иннервации у пушным зверям клеточного содержания, относящихся к этому отряду.

Полученные нами новые данные о морфологии сосудистых и нервных образований органов самой обширной полости млекопитающих (брюшной) являются оригинальными и дают не только полное представление об изученных структурах, но позволяют морфофункционально интерпретировать адаптогенные процессы, протекающие в интегративно-координационных системах организма пушных зверей, находящихся под интенсивным антропогенным воздействием в процессе доместикации.

Материалы наших изысканий позволяют сделать вывод о том, что непременным условием существенных научных достижений в морфофункциональном изучении определенных структур является органическая связь с другими морфологическими направлениями и совершенствование методологических основ морфологии.

Согласно фундаментальной концепции А.Н. Северцова [5], базирующейся на

анализе и обобщении громадного фактического материала, «биологический прогресс достигается различными способами морфологических изменений, из которых каждое представляет собой приспособительное, то есть биологически полезное для каждого животного, изменение строения и функции организма». При этом мы видим, что у близкородственных видов животных, имеющих между собой сходство биологических признаков, видовые различия выражены не так четко, как это имеет место у животных, относящихся к разным семействам. Сравнивая морфологические особенности в топографии и взаимоотношениях экстра- и интраорганных сосудов и нервных структур органов брюшной полости, можно убедиться в справедливости высказываний Н.И. Вавилова [2] о том, что «чем ближе генетически виды, тем резче и точнее проявляется сходство их морфологических и физиологических признаков». Эти особенности наиболее ярко проявляются в топографии, особенностях хода и ветвления экстраорганных, а также строении интраорганных артерий, вен и нервов и ганглиев органов брюшной полости. Вместе с тем, следует отметить, что, различия васкуляризации и иннервации у пушных зверей семейств собачьих и куньих клеточного содержания обусловлены, по всей вероятности, особенностями их филогенеза и адаптациями к специфической среде обитания в процессе доместикации.

В качестве аргументации отмеченных положений приводим некоторые результаты собственных исследований, полученные в результате использования системного и синтетического подходов. Так, брюшное аортальное сплетение, являющееся основным источником иннервации органов брюшной полости у изученных пушных зверей, представлено сложным комплексом нервных ветвей и ганглиев. Видовые различия брюшного аортального сплетения выражены в большей степени, чем внутривидовые.

Ганглиозный компонент названного сплетения у всех собачьих и куньих и представлен парными чревными, непарным краниальным брыжеечным (за исключением норки), непостоянными надпочечными и аортально-почечными, множественными межбрыжеечными, одиночными или множественными каудальными брыжеечными ганглиями, которые располагаются у основания крупных артериальных сосудов, начинающихся от брюшной аорты.

Правый и левый чревные ганглии соединены между собой комиссурами, из которых у лисицы, песца и соболя имеются краниальные, средние, а у норки наряду с названными и каудальные нервные связи.

Благодаря комплексному и системному подходам, базирующихся на методологических построениях современной морфологии наши исследования в значительной мере разрешают проблему морфофункциональных и синтопических взаимоотношений кровеносных сосудов и нервной периферии с органами брюшной полости изученных видов пушных зверей на различных структурных уровнях. Мы убеждены в том, что материалы наших исследований могут послужить серьезной основой для проведения новых морфофункциональных исследований сосудистых и нервных структур и их взаимоотношений, которые позволят на только внести определенный вклад в современную морфологию и филогенетику, но также найдут разностороннее практическое использование. Таким образом, морфофункциональный синтез должен стать важнейшим каналом выхода новых морфологических знаний в практику животноводства, ветеринарной медицины и подготовки высококвалифицированных специалистов для агропромышленного комплекса.

Список литературы

1. Андреева Н.Г. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных / Н.Г. Андреева, Д.К. Обухов. – М.: Лань, 1999. – 384 с.

2. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. – Л.: Наука, 1987. – 259 с.

3. Воробьева Э.И. Проблемы развития морфологии животных. – М.: Наука, 1992. – 186 с.

4. Воробьева Э.И. Современная эволюционная морфология / Э.И. Воробьева, Э.Н. Мирзоян, Ю.В. Машкаев. – Киев: Наукова думка, 1991. – 312 с.

5. Северцов А.Н. Главные направления эволюционного процесса. – М., 1967. – 201 с.

6. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора. – М.: Наука, 1968. – 441 с.

УДК 631.423. 6 (571.54)

ФОНДЫ УГЛЕРОДА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Чимитдоржиева Э.О., Чимитдоржиева Г.Д.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ, e-mail: erzhena_ch@mail.ru

Выявлены количественные и качественные особенности формирования запасов углерода в степных экосистемах.

Ключевые слова: запасы углерода, каштановые почвы

CARBON FUNDS CHESTNUT SOILS OF WESTERN TRANSBAIKALIA

Chimitdorzhieva E.O., Chimitdorzhieva G.D.

Institute of General and Experimental Biology, Ulan-Ude, e-mail: erzhena_ch@mail.ru

Identified quantitative and qualitative features of the formation of carbon stocks in the steppe ecosystem.

Keywords: carbon stocks, brown soil

Педосфера в циклах круговорота углерода занимает особое место, так как почвенный покров является генератором и аккумулятором гумуса и педогенных карбонатов [1], именно здесь формируется промежуточные и долговременные запасы органического вещества (ОВ) и почвенных карбонатов. Связующим звеном между карбонатами и органическими соединениями служит CO_2, который является необходимым исходным материалом как для фотосинтеза органического вещества, так и для образования карбонатов. Таким образом, карбонатообразование и фотосинтез органического вещества, как два генеральных процесса в глобальной деятельности живого вещества, имеют общую направленность на удаление из атмосферы углекислого газа, непрерывно поступающего из мантии. Возможно, что эти процессы являются частью глобального механизма поддержания невысокой концентрации CO_2 в газовой оболочке Земли, что имеет важное значение в связи с «парниковым эффектом» [2].

Запасы педогенного углерода каштановых почв Западного Забайкалья, в т.ч. Тугнуйской котловины, практически не изучены и имеются лишь отдельные сведения по разным типам почв [3; 4].

Материалы и методы исследований

Объектами исследований являлись целинные, залежные и пахотные каштановые почвы, расположенные в Тугнуйской котловине Западного Забайкалья.

Физико-химические свойства почв определяли общепринятыми методами [5]. Запасы С-микробной биомассы исследовали регидратационным методом [6]. Чистая первичная продукция (NPP) определялась по методике А.А. Титляновой [7], в т.ч. надземная (ANP) и подземная (BNP). Химический состав фитомассы определен на элементном анализаторе CHNS/O Series II фирмы Perkin Elmer.

В каштановых почвах исследуемого региона аридность почвенного климата проявляется в наиболее резкой форме. Главной особенностью климата сухостепной зоны является – еще большее, чем в степи, несоответствие между количеством выпадающих осадков и испаряемостью. В течение года выпадает 180–250 мм осадков, а испаряемость превышает их в два–три раза, 340–875 мм, K = 0,33–0,55 [8]. Во время суровой длинной зимы почвы накапливают большой «запас холода», они промерзают на 200–300 см и находятся в мерзлом состоянии 5–7 месяцев. Весна холодная, сухая, с частыми ветрами и с большими суточными колебаниями температуры. Лето жаркое, сухое, короткое, безморозный период длится 80–119 дней.

Исследуемым каштановым почвам, функционирующим в условиях более жесткого режима увлажнения, свойственны небольшая мощность гор. А (24–26 см), резкая граница перехода в гор. В, часто промытого от карбонатов, мучнисто-карбонатная пропитка в горизонте Вк. Среди них преобладают разновидности легкого гранулометрического состава. Эта особенность определяет водно-физические свойства, незначительное содержание гумуса, низкую емкость катионного обмена. В поглощающем комплексе доминируют катионы кальция, с глубиной по профилю часто возрастает доля магния. Содержание гумуса в каштановых почвах низкое (1,0–2,3 %), отмечается резкое снижение его количества с глубиной.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты наших исследований показывают, что вклад $C_{ГУМ}$, $C_{РОВ\ и}$ $C_{МБ}$ в формирование почвенного органического вещества каштановых почв составляют соответственно 72–83, 25 и 2 %.

Общие запасы углерода представлены в таблице. По сравнению с Европейскими аналогами $C_{общ}$ в исследуемых почвах низки, максимальные запасы $C_{общ}$ среди них составляют 15,0–17,6 кг С/га, где внутри систем наблюдается заметное превышение карбонатов ($C_{карб}$ = 9,6–10,3 кг С/м^2, а $C_{орг}$ = 5,4–7,3). В каштановых почвах

углерод в большей степени аккумулируется в форме карбонатов (61–67 %). Таким образом, запасы педогенного углерода внутри систем имеют разные соотношения органических и неорганических форм.

Запасы углерода каштановых почв, кг С/м^2

Почва	$C_{орг}$ в 0–20 см						$C_{орг}$	$C_{карб}$	$C_{общ}$ ($C_{орг}$ + $C_{карб}$)
	$C_{гум}$	$C_{ров}$			$C_{мб}$	Общий запас	в 0–150 см		
		$C_{нм}$	$C_{корн. опада}$	сумма					
Целина	3,0	0,02	0,59	0,61	0,07	3,6	7,3	10,3	17,6
Пашня	1,3	0,03	0,06	0,08	0,06	1,3	3,2	4,2	7,4
Залежь	2,4	0,03	0,42	0,45	0,07	2,9	5,4	9,6	15,0

Таким образом, количество углерода растительных остатков, поступающих в пахотные почвы, значительно меньше, чем находящихся в целинных аналогах, что приводит к снижению запасов углерода в почвах агроценозов. При выведении почв из сельскохозяйственного использования, как правило, происходит увеличение запасов углерода в почвенном профиле. Темпы накопления углерода в почвах зависят от их типовой принадлежности, длительности периода восстановления и мощности слоя, для которого производилась оценка скорости С-аккумуляции. Наиболее высокие скорости накопления углерода характерны для первых 10–15 лет восстановления почв.

Список литературы

1. Глазовская М.А. Педолитогенез и континентальные циклы углерода. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 336 с.

2. Добровольский В.В. Основы биогеохимии: учеб. пособ. – М.: Высшая школа, 1998. – 413 с.

3. Чимитдоржиева Г.Д. Гумус холодных почв: Экологические аспекты. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1990. – 145 с.

4. Малханова Е.В. Эмиссия диоксида углерода мерзлотными почвами юга Витимского плоскогорья: автореф. дис. … канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2007. – 18 с.

5. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970 – 487 с.

6. Регидратационный метод определения микробной биомассы в почве / С.А. Благодатский, Е.В. Благодатская, А.Ю. Горбенко и др. // Почвоведение. – 1987. – № 4. – С. 64–71.

7. Титлянова А.А. Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биогеоценозах. – Новосибирск: Наука, 1979. – 149 с.

8. Ногина Н.А. Почвы Забайкалья. – М.: Наука, 1964. – 312 с.

УДК 552.3:550.4:550.42:550.93

АНОРОГЕННЫЕ КИСЛЫЕ ЛАВЫ КОРГОНСКОЙ СВИТЫ ГОРНОГО АЛТАЯ: ПЕТРОЛОГИЯ, ГЕОХИМИЯ И ОРУДЕНЕНИЕ

Гусев А.И., Гусев Н.И.

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

В статье приведены данные по кислым эффузивам коргонской свиты междуречья Кумир-Коргон на Алтае. В составе кислых лав выделены дациты, риодациты, трахириодациты, риолиты, трахириолиты. Лавы сопровождаются игнимбритами, туфами разного состава. По химизму в их составе выделяются известково-щелочные: дациты, риодациты, риолиты и умеренно-щелочные: трахириодациты, трахириолиты. По комплексу признаков лавы обнаруживают близость к анорогенным кислым вулканитам. Они характеризуются повышенными концентрациями Nb, Zr, Y, Ga, суммы TR и деплетированы на Sr, Rb, Ba. В лавах проявлены различные типы тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ: в лавах дацитов и риолитов тетрадный эффект фракционирования РЗЭ можно отнести к W-типу, а в трахириодацитах и трахириолитах – к М-типу по А. Масуда. С кислыми лавами связаны стратифицированы месторождения железа и марганца. Месторождение Холзун отнесено к железорудным месторождениям тип Кируна-Вара. В рудах выявлены высокие концентрации редких земель иттриевой группы.

Ключевые слова: лавы, дациты, риодациты, трахириодациты, риолиты, трахириолиты, анорогенные риолитоиды, руды, железо, марганец, иттрий

ANOROGENIC ACID LAVA OF KORGONSKAJA FORMATION OF MOUNTAIN ALTAI: PETROLOGY, GEOCHEMISTRY AND ORE MINERALIZATION

Gusev A.I., Gusev N.I.

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

Data on acid lavas of korgonskaja formation interfluves Kumir-Korgon on Altai lead in the paper. Dacites, rhyodacites, trachyrhyodacites, rhyolites, trachyirhyolites detached in composition acid lavas. Lavas accompany by ignimbrites and tuffs different composition. Calc-alkalic dacites, rhyodacites, rhyolites and moderate alcalic: trachyrhyodacites, trachyirhyolites detached in composition of their. Lavas disclose nearly to anorogenic acid volcanic rocks. These characterized by high concentrations by Nb, Zr, Y, Ga, sum REE and depleted on Sr, Rb, Ba. Different types of tetrad effect fractionation earth elements: tetrad effect fractionation of REE can to carry to W-type for dacites and rhyolites and in lavas of trachyrhyodacites, trachyirhyolites – to M-type on A. Masuda. With acid lavas linked strata-bound deposits of iron and manganese. Deposit Holzun refer to iron deposits of type Kiruna-Vara. Hihg concentration of earth elements of yttrium group discovered.

Keywords: lavas, dacites, rhyodacites, trachyrhyodacites, rhyolites, trachyrhyolites, anorogenic rhyolites, ore mineralization, iron, manganese, yttrium

Анорогенные лавы обычно выделяют в областях молодых «горячих точек», рифтах во многих регионах Мира [3, 7], которые имеют высокие температуры (иногда достигающие 1000°С) излияний и безводные фенокристы в массе лав. Для них характерны обогащённость Nb, Y, Zr, Ga и суммой редкоземельных элементов. Огромные излияния таких кайнозойских риолитов, сопровождающихся игнимбритами, отмечены в Западном Техасе, в районе Снэйк Ривер (провинция Йеллоустон) и других [7]. К внутриплитной обстановке формирования, инициированной плюмтектоникой, отнесены ранее нами кислые лавы апатит-магнетитового месторождения Холзун в Горном Алтае [1], также относящиеся к коргонской свите раннего-среднего девона. Близкие лавы, включающие в себя дациты, риодациты и риолиты, сопровождающиеся игнимбритами обнажаются в районе рек Коргона, Кумира, Большого Кайсына, Коргончика, Щебнюхи, Подъёмного и других притоков реки Чарыш в Горном Алтае.

Эффузивы риолитоидного состава характеризуются массивной, полосчато-флюидальной, трахитоидной текстурами, афировой и мелкопорфировой структурами. В интрателлурической фазе присутствуют моноклинный пироксен, плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц. Основная масса пород обычно фельзитовая и сферолитовая. Отмечаются резкие вариации по характеру и уровню щелочности в породных типах кислых вулканитов коргонской свиты в пределах одних и тех же участков при существенных латеральных отличиях в целом: в северной части Коргонского прогиба в бассейне ручья Большой Кайсын преобладают известково-щелочные дациты и риодациты (Na_2O = 1,6–2,9%, K_2O = 2,9–4,0%), а в осевой части (Коргон, Коргончик, Кумир, Красноярка) развиты калиевые трахириодациты (Na_2O = 2,1%, K_2O = 8% и более) и трахириолиты (Na_2O = 2,1%, K_2O = 7,2%), редко встречаются плагиориолиты (Na_2O = 5,1%, K_2O = 1,1%), пространственно ассоциирую-

щие с повышенно титанистыми разностями девонских базальтоидов. Представительные анализы дацитов, риодацитов трахириодацитов, трахириолитов и риолитов коргонской свиты для центральной части Коргонского прогиба представлены в таблице.

Представительные анализы кислых эффузивов коргонской свиты

Оксиды, %, элементы, г/т	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	67,10	69,92	72,1	76,31	76,42	75,07	75,13
TiO_2	0,52	0,22	0,21	0,70	0,88	0,13	0,11
Al_2O_3	14,44	17,45	13,11	12,07	11,59	12,7	12,68
Fe_2O_3	2,45	0,65	2,14	1,45	1,56	1,4	1,45
FeO	2,40	0,21	1,04	0,50	0,42	0,51	0,44
MnO	0,08	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
MgO	1,37	0,75	0,91	0,72	0,74	0,76	0,74
CaO	1,75	0,28	0,20	0,41	0,44	0,30	0,25
Na_2O	4,72	4,31	0,47	2,04	1,20	2,16	2,51
K_2O	2,55	3,40	8,99	5,92	6,01	5,78	5,81
P_2O_5	0,12	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03
Sc	12,1	5,3	4,8	3,7	3,4	3,5	3,7
V	6,5	8,8	9,0	8,0	7,4	7,5	7,5
Co	7,1	4,2	4,5	3,0	3,1	3,2	3,3
Cu	15,8	10,2	10,5	3,7	3,4	3,3	3,4
Zn	20,2	15,1	9,2	8,3	8,7	8,8	9,5
Li	20,5	22,0	21,9	22,4	23,1	24,1	24,3
Rb	230	80	90	102	113	105	165
Cs	4,9	3,5	8,9	4,3	6,2	5,7	5,8
Sr	45,3	9,0	11	12	23	22	7,5
Ba	515	290	302	245	220	223	330
Ga	29	29,5	28,4	26,5	25,8	24,7	25,2
Nb	45,5	54,1	53,2	52,7	52,6	51,8	52,1
Y	39,5	35,6	36,2	35,3	35,6	34,9	35,8
La	19,5	85,7	99,4	100,01	100,7	99,8	99,9
Ce	39,7	44,8	36,4	117,0	58,9	50,8	51,6
Pr	4,7	28,9	17,7	9,4	9,5	9,8	10,5
Nd	26,8	12,5	28,7	51,8	45,7	26,5	27,8
Sm	3,78	8,8	7,6	10,1	10,0	10,8	11,5
Eu	1,53	1,4	1,0	1,56	1,4	1,0	1,1
Gd	6,45	5,9	3,5	7.6	5,6	1,5	2,8
Tb	0,91	0,9	1,8	1.31	0,9	1,6	1,6
Dy	5,1	4,9	5,0	5,6	4,8	4,2	5,4
Ho	1,11	1,0	0,9	1,2	1,0	1,1	1,01
Er	3,25	3,1	3,0	3,3	2,9	2,5	3.1
Tm	0,55	0,53	0,52	0,51	0,5	0,47	0,45
Yb	3,37	3,5	4,1	4,8	5,4	5,5	5,6
Lu	0,43	0,25	0,3	0,74	0,5	0,5	0,4
U	1,3	2,5	2,0	3,0	2,8	2,9	2,9
Th	5,8	10,8	6,1	13,1	7,6	11,0	10,6
Hf	4,93	3,8	4,9	0,75	5,1	4,0	3,8
Ta	0,38	0,4	0,9	0,67	1,1	0,41	0,4
Zr	330	300	317	290	292	295	302
ΣREE	200,85	237,78	246,12	350,23	283,4	216,07	258,56

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
Th/U	4,46	4,32	3,05	4,37	2,71	3,8	3,7
Nb/Ta	119,7	135,25	59,1	78,6	47,8	129,5	130,25
$(La/Yb)_N$	3,82	16,2	16,0	13,7	12,3	12,0	11,8
$(Gd/Yb)_N$	1,54	1,36	0,69	1,27	0,74	0,22	0,40
$TE_{1,3}$	0,85	1,24	1,21	0,81	0,75	1,4	1,26

Примечание. Силикатные анализы на главные компоненты, а также на элементы выполнены методом ICP-MS и ICP-AES в Лаборатории ИМГРЭ (г. Москва). N – элементы нормированы по [2]. $Eu^* = (Sm_N + Gd_N)/2$. $TE_{1,3}$ – тетрадный эффект фракционирования РЗЭ по В. Ирбер [5]. 1 – дацит, 2 – риодацит, 3 – трахириодацит, 4, 5, 6 – риолиты, 7 – трахириолит.

Все представительные анализы эффузивов относятся к слабо изменённым вторичными процессами разностям, подтверждающимся высокими отношениями Th/U, превышающим 1. В целом для породных типов кислых эффузивов коргонской свиты характерны, как и для анорогенных гранитоидов, повышенные количества галлия (от 24,7 до 29, 5 г/т), циркония (от 290 до 330 г/т), ниобия (от 51,8 до 54,1 г/т), иттрия (от 34,9 до 35,6 г/т), суммарных концентраций редких земель (от 200,85 до 350,23 г/т). Для них характерны также сравнительно низкие концентрации алюминия и высокие отношения галлия к алюминию, ниобия к танталу (см. таблицу). Лавам свойственны сравнительно низкие концентрации рубидия и стронция, а также невысокие и умеренные содержания бария.

На диаграмме ТАС $(Na_2O + K_2O) – SiO_2$ породные типы попадают в разные поля: дациты и риолиты в соответствующие поля пород известково-щелочной серии, а риодациты, трахириодациты и трахириолиты – в поля умеренно-щелосной серии (рис. 1).

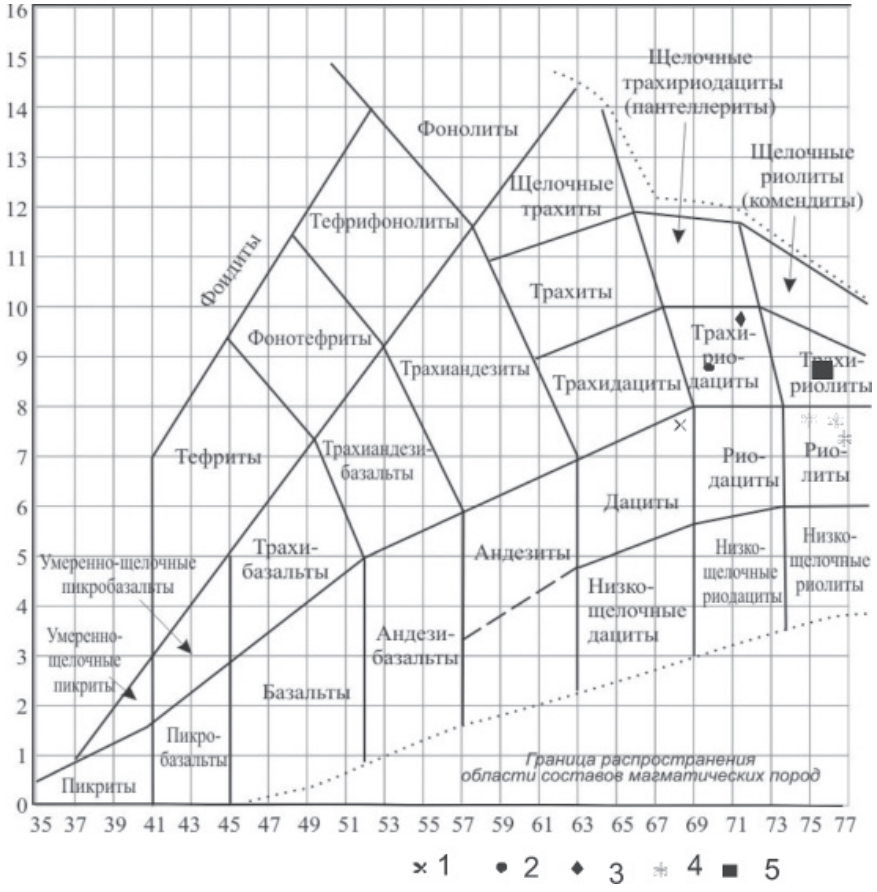


Рис. 1. Положение фигуративных точек химического состава эффузивных пород коргонской свиты на TAS ($Na_2O + K_2O – SiO_2$) – диаграмме эффузивных аналогов интрузивных горных пород: 1 – дацит, 2 – риодацит, 3 – трахириодацит, 4 – риолиты, 5 – трахириолит

Разные типы тетрадного эффекта, по нашему мнению, обусловлены, в одном случае, высокой обводнённостью лав вадозной водой в процессе их подъёма и излияния на поверхность (W-тип $TE_{1,3}$), а в других случаях – значительной ролью эндогенных флюидов при кристаллизации лав, и в первую очередь, – фторидных соединений (M-тип $TE_{1,3}$, величины которого превышают пороговые значения 1,1).

Для кислых эффузивов Центральной части Коргонского прогиба характерны весьма значительная дифференцированный тип распределения РЗЭ относительно отношений лёгких и тяжёлых РЗЭ и не дифференцированный тип распределения относительно средних и тяжёлых РЗЭ (высокие отношения $(La/Yb)_N$ и низкие – $(Gd/Yb)_N$).

Эта геохимическая особенность распределения РЗЭ в лавах отражается и на характере проявления тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ. В лавах дацитов и риолитов $TE_{1,3}$ можно отнести к W – типу, а в трахириодацитах и трахириолитах – к M-типу по А. Масуда [6].

На диаграмме La/Nb – Ce/Y фигуративные точки породных типов тяготеют к тренду смешения с коровым материалом (рис. 2).

На диаграмме K_2O–MgO породы коргонской свиты тяготеют к различным трендам: дациты и риодациты – к тренду низко калиевого частичного плавления, осуществлявшегося в результате частичного плавления шпинелевого перидотита, а все остальные породы к тренду высоко калиевого частичного плавления, генерированного в процессе частичного плавления гранатового перидотита (рис. 3).

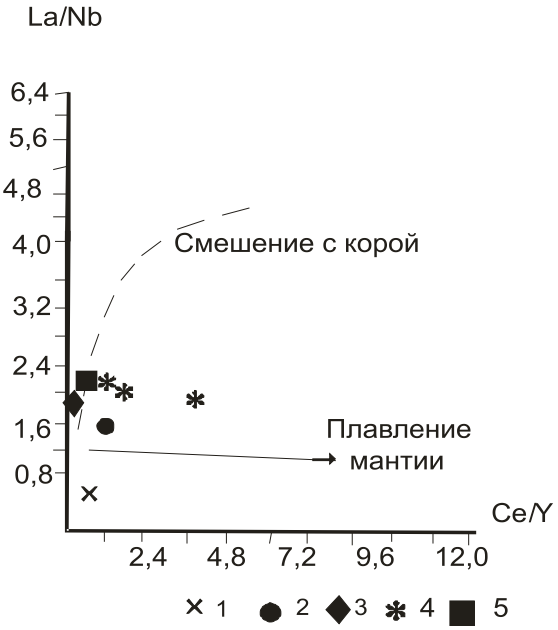


Рис. 2. Диаграмма La/Yb – Ce/Y по Б. Барбарин [4] для кислых эффузивов коргонской свиты. Условные обозначения те же, что на рис. 1

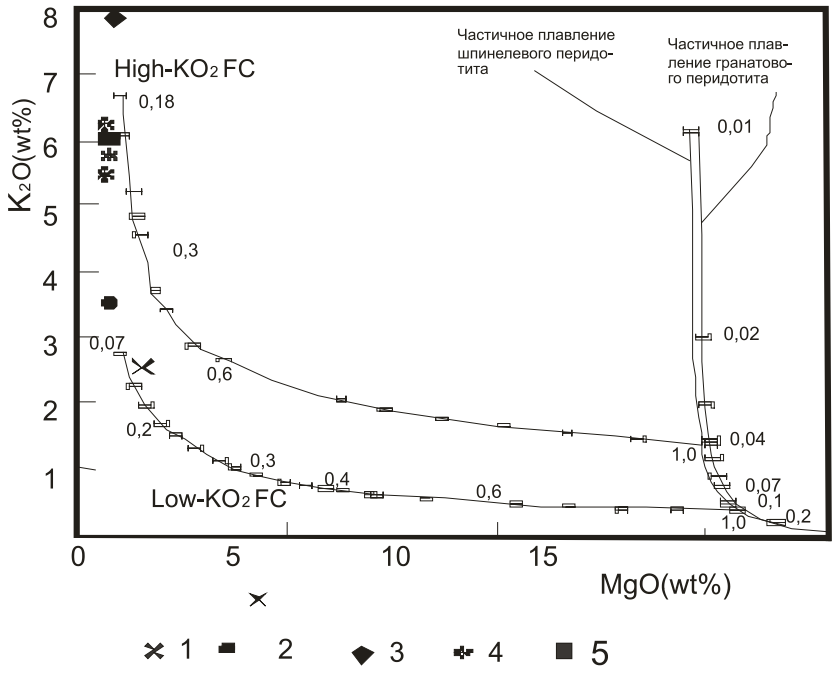


Рис. 3. Диаграмма K_2O – MgO по [8] для кислых вулканогенных пород коргонской свиты. Условные обозначения см. рис. 1–2

Металлогения коргонской свиты охватывает месторождения и проявления железа и марганца. Оруденение железа представлено месторождениями Коргонским, Холзунским, Коксинскими I, II, III, а марганца – месторождением Прозрачным и перспективынми проявлениями Коксинское 1, Ночное Коксу, где выделяется 3 марганценосных горизонта, два из них стратиграфически ниже железорудного горизонта, третий – пространственно с ним совмещён.

Наиболее крупным месторождением является апатит-магнетитовое *Холзунское месторождение,* находящееся в водораздельной части Холзунского хребта с абсолютными отметками 1700–2000 м.

Холзунский участок сложен эффузивно-осадочной толщей коргонской свиты раннего-среднего девона. В ее составе преобладают кислые лавы и их туфы с прослоями туфогенных и полимиктовых песчаников и линзами известняков. В последних содержится фауна кораллов, указывающая на верхнеэйфельский возраст вмещающих отложений. Рудоносный горизонт приурочен к терригенным разностям пород. Он представлен пластами и линзами магнетитовых руд и магнетито-гематитовых руд и зонами вкрапленных магнетитовых и реже гематитовых руд. Мощность его около 120 м. Рудные тела залегают нередко с постепенными переходами к вмещающим породам и отделяются от них только по анализам. В составе руд преобладает магнетит в виде сплошных зернистых масс или густой вкрапленности. Гематита не более 10%. Из нерудных минералов преобладают кварц, затем полевые шпаты, амфиболы, пироксены, минералы группы хлоритов, слюд, гранатов, карбонаты; встречаются обломки кислых вулканогенных пород. Второстепенные минералы руд: эпидот, хлорит, кварц, доломит, цеолиты, ангидрит; в виде примеси отмечены сфен, турмалин, ортит, роговая обманка, диопсид, гранат гроссуляр-андрадитового ряда, барит, гипс, гематит, халькопирит и другие.

С железными рудами ассоциируют выделения марганца, приуроченные к глинистым и песчанистым породам.

Рудное поле Холзунского месторождения соответствует магнитной аномалии протяжённостью около 9 км при ширине до нескольких сотен метров. Она простирается в С-С-З направлении согласно с геологическими структурами района и подразделяется на 3 участка: Северный, Перевальный и Тургусунский.

Рудная зона Перевального участка длиной более 1500 м и шириной до 250 м. Линзо- и пластообразные рудные тела, согласные с напластованием вмещающих пород, имеют мощность до 100 м, протяжённость по простиранию и падению 700 м и более. Среднее содержание валового железа в рудных телах 28–29%.

На Тургусунском участке рудная зона распадается на 3 крупных блока, вероятно, в связи со складчатостью и разрывами первичного рудного горизонта. Линзовидные рудные тела имеют мощность до 70 м при протяжённости по падению свыше 700 м. Реликтовая слоистость в рудах и вмещающих породах местами пересекается сланцеватостью и отдельными телами переотложенных руд. Среднее содержание железа несколько выше, чем в рудах Перевального участка (около 33%).

Для руд Холзунского месторождения характерно повышенное содержание ванадия, связанного в магнетите, а также серы и фосфора. Апатит-магнетитовое месторождение Холзун относится к месторождениям типа Кируна-Вара.

Магнетитовые руды месторождения легко обогатимы. При крупности дробления 0–10 мм и сухой магнитной сепарации выход промпродукта 60,4–81,1%, извлечение железа 81,6–96,2%, содержание железа в промпродукте 31–44,8%, в отвальных хвостах – 5,9–16,5%.

На балансе по состоянию на 01.01.2002 г. числятся запасы категорий $A + B + C_1$ – 407,6 млн. т, категории C_2 в объёме 272,5 млн т со средним содержанием железа 28,9%. Указанные запасы могут быть отработаны подземным и открытым способами. Возможный потребитель – Западно-Сибирский металлургический комбинат (г. Новокузнецк).

В 2005 году нами при проведении специализированных металлогенических исследований в пределах Холзунского рудного поля выполнено переопробование нижнего рудоносного горизонта Тургусунского участка, где было выявлено проявление ортита Э.Г. Кассандровым в 1969–1970 годах. В пробах-протолочках и в шлифах помимо апатита нами установлены ортит и монацит, нередко ассоциирующие с цериевым эпидотом и калие-

вым полевым шпатом. Содержание иттрия в штуфных пробах составили 0,52–1,34 %. Аналогичные руды с ортитом и монацитом выявлены нами на Перевальном и Северном участках Холзунского рудного поля в тесной ассоциации с апатитом, эпидотом, спекуляритом.

Таким образом, кислые давы коргонской свиты обнаруживают близость к анорогенным образованиям. С кислыми лавами связаны месторождения и проявления железа и марганца. Выявлены перспективы руд месторождения Холзун на редкие земли иттриевой группы.

Список литературы

1. Гусев А.И., Гусев Н.И. // Отечественная геология. – 2010. – № 2. – С. 38–41.

2. Anders E., Greevesse N. // Geochim. Cosmochim. Acta. – 1989. – Vol. 53. – P. 197–214.

3. Andrews G.D.M., Branney M.J. // Bull. Volcanol. – 2008. – P. 124–130.

4. Barbarin, B. // Lithos. – 1999. – Vol. 46. – P. 605–626.

5. Irber W. // Geochim Cosmochim Acta. – 1999. – Vol. 63. – № 3/4. – P. 489–508.

6. Masuda A., Ikeuchi Y. // Geochim J. – 1979. – Vol. 13. – P. 19–22.

7. McCurry M., Christiansen E.H. // Bull Volcanol. – 2008. – Vol. 70. – P. 247–249.

8. Putirka K., Busby C.J. // Geology. – 2007. – Vol. 35. – P. 923–926.

УДК 53.02

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАССЕРОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕАГЕНТОВ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА КОНВЕКТИВНЫЕ ОБЛАКА

[1]Диневич Л.А., [2]Шалавеюс С.С.

[1]Тель-Авивский университет, Тель-Авив, e-mail: leonid@post.tau.ac.il;

[2]Вильнюский педагогический университет, Вильнюс, e-mail: stasala@gmail.com

Обсуждаются результаты исследований распространения реагента при искусственном воздействии на конвективные облака, проводившихся на базе Молдавской противоградовой службы в течении более двадцати летних сезонов. Для этого использовались специальные трассеры, вводившиеся в конвективные облачные ячейки с помощью ракет и самолетов. Эволюция ячеек прослеживалась с помощью радиолокационных станции специального назначения, а на густой плювиометрической сети велись непрерывные измерения массы выпавших осадков и содержания в них элементов, служащих трассерами. Проведены оценки влияния места введения трассеров на скорость и площадь их выпадения. Обнаружено влияние гигроскопичности трассеров на скорость их вымывания осадками, получены косвенные подтверждения эффективности льдообразующих реагентов и применявшихся методик активных воздействий.

Ключевые слова: облако, облачная ячейка, трассеры, внутри облачные потоки, осадкообразующие процессы

EXPERIENCE IN THE USE OF TRACERS TO STUDY THE SPREAD OF CHEMICALS IN THE ARTIFICIAL EFFECT ON CONVECTIVE CLOUDS

[1]Dinevich L.A., [2]Shalaveyus S.S.

[1]Tel-Aviv University, Tel-Aviv, Israel, e-mail: leonid@post.tau.ac.il;

[2]Vilnius Pedagogical University, Vilnius, Lithuania, e-mail: stasala@gmail.com

The results of research in artificial propagation reagent effect on convective clouds, carried out on the basis of the Moldavian hail service for more than twenty summers. For this purpose special tracers are introduced into the convective cloud cells with missiles and aircraft. Evolution of cells traced by radar stations of special purpose, and a dense network plyuviometricheskoy were continuous measurements of precipitation and mass content of elements that serve tracers. The influence of the site of injection of tracer at the rate and extent of their loss. The effect of water absorption on the tracer washout rate of precipitation, provided indirect confirmation of the effectiveness of ice-forming reagents and the technique of active effects.

Keywords: cloud, cloud cell tracers within the cloud flows, sediment-processes

Технология регулирования осадков из конвективных облаков, в том числе их увеличения и предотвращения роста опасного для сельскохозяйственных культур града, основывается на засеве конвективных облачных ячеек искусственными ледяными ядрами (Боровиков и др., 1961; Гайворонский и Серёгин, 1965; Сулаквелидзе, 1967; Атлас, 1967; Качурин, 1978; Бибилашвили и др., 1981; Деннис, 1983; Бурцев, 1990). При разработке технологии воздействия одной из наиболее трудных является задача определения места в облаке, куда следует вводить реагент. Трудности её решения связаны с тем, что потоки в облаках и в пространстве вокруг них очень сложны, изменчивы во времени и недостаточно изучены (Гайворонский и Серёгин, 1965; Шметер, 1972; Иванов и др., 1981; Мазин и Шметер, 1983; Шметер, 1989; Диневич и др., 1986, 1995). В одной и той же облачной ячейке, в один и тот же момент времени часть потоков способствует росту облачных капель или града, часть выбрасывает облачные элементы через вершину во внеоблачную среду, а часть способствует интенсификации осадков, а вместе с ним вымыванию естественных и искусственных примесей через основание. Учитывая, что само облако состоит из отдельных облачных ячеек, взаимодействие которых также зависит от многих факторов (стадий развития, их микрофизических характеристик, стратификации атмосферы, влияния подстилающей поверхности и орографии и т.д.), становится ясным, сколь сложно оценивать характер внутриоблачных потоков и определять место и момент засева (Бибилашвили и др., 1981; Шметер, 1977, 1987; Диневич, 1981).

В ряде случаев анализ потоков и засев облачных ячеек можно выполнять последовательно, без перерывов во времени, если он производится с помощью самолётов. В случаях же применения ракетной технологии засева или самолётной, но для очень мощных конвективных образований, прямые приборные измерения потоков в реальном масштабе времени выполнить невозможно. Такой анализ можно проводить лишь на основе радиолокационных наблюдений за облаками. Время необходимое для такого анализа и реализации технологии засева

чрезвычайно при этом ограничено. В большинстве случаев время роста опасного града от момента радиолокационного обнаружения градоопасной ячейки до выпадения его на землю, составляет 10–15 мин, а часто и меньше (Диневич, 1981). После определения градоопасности облака и до реализации его засева с помощью ракет требуется не менее 2 минут. Время реализации кристаллизующих свойств засеваемого реагента составляет не менее 10 минут (Плауде и Соловьёв, 1979). Приведенные цифры говорят о том, что баланс времени при производственных работах не оставляет и минуты для прямых измерений потоков в облаках. Для получения представлений о структуре потоков в конвективных облачных ячейках нами были проведены специальные исследования, в основе которых лежало использование соответствующих трассеров.

Применявшиеся трассеры и способы их выявления в пробах осадков и в каплях

При выборе трассеров учитывалось, что:

– Фоновое содержание входящих в трассеры элементов или их соединения должны отсутствовать (или присутствовать в ничтожных количествах) в естественных образцах осадков так, чтобы небольшие их добавки могли быть идентифицированы и количественно измерены доступными методами с помощью имеющейся лабораторной техники.

– Трассеры должны быть не токсичными или мало токсичными в используемых количествах, а радиоактивные изотопы обладать малым периодом полураспада. Учитывая большое количество проб, собираемых во время каждого эксперимента, важную роль играет оперативность идентификации трассеров в пробах осадков и возможность их консервации для проведения анализов в стационарных условиях.

С учётом этих условий в качестве трассеров использовались тяжелая вода (D_2O), металлический индий ^{115}In, йодистый свинец PbI_2, йодистое серебро AgI, радиоактивные изотопы полония и фосфора (^{210}Po источник α-излучения и ^{32}P-источник β-излучения). Все трассеры вводились в облачную ячейку методом диспергирования при взрыве. Для обнаружения трассеров в дождевой воде были разработаны специальные методики и аппаратура (Шалавеюс и др., 1968; Шалавеюс и Лескаускас, 1983; Лукшене и др., 1988).

В нескольких экспериментах в качестве трассера использовались радиоотражающие углеродистые нити (углен).

В табл. 1 приведены некоторые характеристики применявшихся в экспериментах трассеров.

Таблица 1

Некоторые характеристики трассеров, применявшихся в экспериментах

Вид трассера	Способ введения	Состояние	Способ идентификации и расчёта	Фоновое содержание
1	2	3	4	5
α-излучатели ^{210}Po *	Диспергирование взрывом	Двухмолярный азотнокислый раствор ^{210}Po	^{210}Po выделялся на серебряные или медные пластинки. Спектрометром измерялось его количество. (Шалавеюс и др., 1983)	В дождевых осадках $(0{,}4–0{,}9)\cdot10^{-2}$ (Бк/л)
Тяжелая вода (D_2O)**	Диспергирование взрывом	Жидкость с содержанием дейтерия до 99,7%	По содержанию дейтерия в пробах дождевой воды (Шалавеюс и др., 1977)	$\delta D = 0{,}1\%$**
Металлический индий (^{115}In)***	Диспергирование взрывом	Раствор ^{115}In в азотной кислоте и затем в дистиллированной воде.	Спектрофотометр атомной абсорбции. Чувствительность 10^{-9} г/л. (Шалавеюс и др., 1988)	От $(2 \pm 1)\cdot10^{-9}$ до $(6 \pm 1)\cdot10^{-9}$ г/л
Йодистый свинец ($PbI_{2)}$****	Возгонка в штатном режиме работы ракеты	Пиротехнический состав на основе PbI_2	Химический анализ дождевых проб (Никорич и др., 1989; Шалавеюс и Кекике, 1977)	Для Pb $1\cdot10^{-6}$ г/л
йодистое серебро (AgI)****	Возгонка в штатном режиме работы ракеты	Пиротехнический состав на основе AgI	Химический анализ дождевых проб (Шалавеюс и др., 1988); Громова и др., 1980)	Для Ag (0,01–0,07) мкг/л

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
β-излучатель ^{32}P*****	Диспергирование взрывом	^{32}P в виде порошка фосфата хрома	β-радиометр (Шалавеюс и др., 1988)	0 (Вк/м^3) ниже чувствительности метода
Углен –******	Сброс в точке с самолёта или ракеты	Радиоотражающие углеродистые нити	Радиолокационные наблюдения	

Примечания:

* – В природных образцах обнаруживаются сверхмалые α-активности ^{210}Po. В почве α-активность ^{210}Po равна $(7–22)\cdot10^{-2}$ Бк/г, в осадках – $(0{,}4–9)\cdot10^{-2}$ Бк/л, в воде открытых водоемов- на один два порядка меньше, в воздухе – $(0{,}5–12)\cdot10^{-3}$ Бк/м^3. ^{210}Po является короткоживущим α-излучателем, период полураспада – 140 дней. Он хорошо адсорбируется на металлах и его свойство широко используется при радиохимическом осаждении на серебренные, никелевые или медные пластинки. ^{210}Po является почти чистым α-излучателем (99,8 %) с энергией α-частиц равной 5,298 МэВ. Пробег α-частиц в воздухе составляет 3,8 см. В наших натурных экспериментах в качестве трассера он применялся ввиде двухмолярного азотнокислого раствора. Трассерный ^{210}Po разбрызгивался в облачной среде при взрыве головок противоградовых ракет. Не смотря на чрезвычайно малые количества использовавшегося в экспериментах ^{210}Po нами выполнялись все предписывавшиеся меры защиты. Перевозился и хранился ^{210}Po в специальных свинцовых контейнерах под контролем органов тех надзора. Его дозировки в растворе, а тем более после распыления взрывом, были ниже предельно допустимых норм в сотни раз. Для измерения α-активности ^{210}Po в дождевых каплях применяли метод α-авторадиографии (Шалавеюс и Кранкалис, 1984). Очень важной особенностью этого трассера является то, что в естественных образцах капель дождя наличие в них ^{210}Po проявляется единичными α-треками. При введении в облака трассера ^{210}Po облачные капли захватывают несколько его атомов и радиоактивность их проявляется множеством (10–20, а иногда и 30) α-треками;

** – При масс-спектрометрировании каждая проба сравнивалась с образцом. Концентрация дейтерия определялась в процентах отклонения от образца (Шалавеюс и др., 1977). Каждый образец сравнивался со стандартом. Концентрация дейтерия определялась в процентах отклонения от образца.

$$\delta D = \frac{\left(\frac{D}{H}\right)_{\text{проба}} - \left(\frac{D}{H}\right)_{\text{образец}}}{\left(\frac{D}{H}\right)_{\text{образец}}} \cdot 100\%. \qquad (1)$$

Здесь D/H-отношение числа молекул дейтерия к числу молекул водорода. Образцами служили пробы дождевой воды, собранные в нескольких точках полигона за месяц до экспериментов. Таким образом, положительные значения δD показывают на сколько процентов отношение числа молекул дейтерия к числу молекул водорода в пробе больше чем в образце (в фоне). В самих фоновых образцах этот разброс значений δD не превышал 0,1 %;

*** – (^{115}In) растворяли в азотной кислоте, и затем дополнительно разбавляли дистиллированной водой. Для оценки процентного соотношения испаряемого и диспергируемого вещества и спектра образуемых при взрыве капель, были проведены специальные эксперименты (Шалавеюс и Вебрене, 1980). Для повышения точности получаемых результатов содержание ^{115}In в пробах дождевой воды измерялось по несколько раз (Шалавеюс и др, 1988);

**** – Фоновое содержание Ag, Pb в осадках составляло микро и нанограммовые количества (Громова и Красиков, 1965). Серебро соосаждали с $CaCO_3$. В качестве дополнительного коллектора использовали ионы Fe^{3+} в концентрации 1 мг/л. Осадок обрабатывали серной кислотой и определяли Ag^+ (Шалавеюс и др., 1988).

Pb определяли колориметрическим методом, используя реакцию соединения свинца с плюмбоном (сульфарсазеном). Определение Pb слагалось из трех последовательных операций: повышения концентрации свинца методом соосаждения его с карбонатом кальция, отделения его от сопутствующих элементов (цинка, меди и других) и колориметрирования (Шалавеюс и Кеките, 1977);

***** – радиоактивный изотоп ^{32}P в атмосфере и естественных осадках не обнаружен. Период его полураспада ($t_{1/2}$ = 14,3 дня). Он характеризуется отсутствием γ – излучения и большой энергией β-частиц ($E_{\text{мах}}$ = 1,712 МэВ). Для экспериментов ^{32}P применялся в виде порошка фосфата хрома. В полевых условиях повышение концентрации ^{32}P в пробах дождя проводилось методом выпаривания воды или методом соосаждения с гидроокисью алюминия или железа. Полученный осадок высушивался и в нём измерялась β-активность. Измерение β-активности повторялось несколько раз, после чего по кривой распада определялась β-активность ^{32}P в пробе (Шопаускас и др. 1968);

****** – радиоотражающие нити длиной равной четверти длины волны. По результатам экспериментов, выполненных в чистой атмосфере их радиолокационная отражаемость не превышала 35 dBZ. Для обнаружения углена на фоне отражений от слабых облаков использовался радиолокатор на длине волны 3,2 см с поляризационной приставкой (Шупяцкий, 1959; Диневич, 1981).

В ряде экспериментов в дождевых пробах определялось и сравнивалось с фоновым содержание химических элементов Ag, Pb, I при их штатном использовании в составе пиротехнических реагентов для засева облаков.

Технические средства

В проведенных исследованиях применялись следующие технические средства:

– радиолокационные станции МРЛ-5. Они в оперативном режиме и на основе материалов фоторегистрации позволяли оценивать ячеистую структуру облаков, осадков и эволюцию параметров радиоэхо во времени и в пространстве. Технические характеристики МРЛ-5 изложены в работе Абшаева и др. (1980).

– осадкомерные приборы,

– специальное лабораторное оборудование для идентификации и количественных измерений трассеров.

– противоградовые ракетные комплексы «ПГИ-м», «Облако», «Алазань», «Кристал» (Бурцев, 1990), с помощью которых трассеры вводились в заданную часть облачной ячейки (табл. 2).

Таблица 2

Некоторые характеристики применяемых в экспериментах ракет

Тип ракеты	Дальность полёта по земле, км	Высота полёта, км	Способ введения трассера	Штатный способ введения реагента	Вес груза, кг
ПГИ*	6	4	Взрыв в точке	Взрыв	0,250
Облако**	10	8	Взрыв в точке	Диспергирование по трассе	4,5
Алазань 2 м***	10	8	Взрыв в точке	Диспергирование по трассе	1,0
Кристалл****	14	12	Разброс диполей	Диспергирование по трассе	0,250

Примечания:

* – головная часть ракеты заполнялась раствором ^{210}Po. Учитывая малый радиус действия и малую высоту полёта, эти ракеты использовались для введения трассера в подоблачную и около облачную атмосферу;

** – в штатном варианте ракета разбрасывет (диспергирует) реагент по трассе и после этого опускается на парашюте. При проведении экспериментов, в штатных головных отсеках вместо реагентов размещались специально изготовленные из тонкого стекла контейнеры с жидким трассером и специальные головные дистанционные трубки с детонирующим шнуром. Трубка позволяла регулировать время подрыва «головы» ракеты в заданной точке траектории её полёта. Вместо штатного диспергирования по трассе такая «голова» вводила трассер в заданную точку методом взрыва. Траектория полёта ракеты рассчитывалась таким образом, чтобы взрыв и распыление трассера произошли в облачной ячейки в расчётной точке;

*** – использовался собственный штатный механизм взрыва всей ракеты в заданной (расчётной) точке траектории полёта;

**** – ракета несёт в своей штатной головной части пиротехнический реагент в виде отдельных 32 модулей, которые последовательно, по заданной схеме, отстреливаются на 8 километровой трассе. В экспериментах два (первые при отстреле) модуля снаряжались радиоотражающим угленом. Для регистрации углена в облаках применялась радиолокационная станция с поляриметром, работавшая на длине волны 3,2 см (Шупяцкий, 1959). Поляризационные характеристики радиоэхо позволяли наблюдать движение углена внутри конвективных облачных ячеек, отражаемость которых не превышала 30 dBZ. Это ограничение позволяет выполнять исследования потоков лишь в зарождающихся и сравнительно слабых облачных ячейках. Облачные капли в таких ячейках близки к сферическим. Диполи углена ориентируются при свободном падении в горизонтальной плоскости. Этот фактор приводит к отличию поляризационных характеристик их радиоэхо. Так для сферических облачных капель величина деполяризации радиоэхо облачных ячеек ΔP в наших экспериментах не превышала –15 dB. Для углена она была значительно больше, на уровне –10...–7 dB.

Для сбора проб воды и капель дождя применялись плювиографы. Густая плювиографическая сеть позволяла во всех её точках с точностью до минуты регистрировать время начала дождя, измерять его суммарное количество и изменение интенсивности во времени и в пространстве. Помимо плювиографов использовались сборники дождя специальной конструкции из полиэтилена. Они позволяли собирать, как поминутные так и суммарные их количества (Шалавеюс и др, 1983). Для сбора отдельных капель дождя использовались специальные планшеты из хромотографической бумаги, одна сторона которой покрыта смесью эритрозина с тальком.

Для идентификации и количественного измерения радиоактивных трассеров применялись микроскопы с бинокулярными насадками и светофильтрами, позволявшими выполнять расчёты числа α-треков и их длин. Телемикроустановка, состоящая из микроскопа, телевизионной приставки с оптоэлектронным преобразователем и телевизором, использовалась для просмотра фотоэмульсии. Треки α – частиц просматривались при увеличении в 300-400 раз.

Для идентификации и количественных измерений остальных трассеров использовались специальные методики и химические лаборатории.

Схема экспериментов

В зоне противоградового полигона площадью 1000 км^2 с помощью радиолокатора выбирались такие ячейки что бы можно было до прихода (образования) в эту зону новой облачной ячейки, успеть ввести трассер, провести все радиолокационные и наземные измерения, собрать дождевую воду из осадкомеров и подготовить их к новым экспериментам. Полигон, помимо штатного противоградового оборудования, был оснащён густой осадкомерной сетью (один плювиограф на 10–15 км^2). По прогнозируемому (с помощью радиолокатора) пути перемещения выбранной для эксперимента ячейки и осадков из неё создавался дополнительный измерительный полигон. При этом плотность измерительной сети увеличивалась в два – три раза. С этой целью вертолётом и автомобилем в каждую запланированную на этом временном полигоне точку заблаговременно доставлялись подготовленные наблюдатели (сотрудники института и студенты в период летней практики). Всего таких (живых) дополнительных точек наблюдения в каждом эксперименте создавалось 25. В этих точках устанавливались специальные сборники дождя, которые позволяли регистрировать время появления первых капель и собирать дождевую воду порциями через каждые две минуты. Кроме того наблюдатели каждую минуту на специальных планшетах собирали отдельные капли дождя. В зависимости от интенсивности осадков экспонирование этих планшетов длилось 1–30 с. При высушивании планшетов дождевые капли оставляли ярко окрашенные пятна, по которым определялся в дальнейшем истинный радиус капель. Диаметры отпечаток дождевых капель измерялись с абсолютной погрешностью равной 0,25 мм. Радиусы отпечатков, значения которых были больше 2,5 мм, и определенные по таррировкам радиусы капель измерялись с относительной погрешностью меньше 10 %.

В этих каплях определялось количество α – активного ^{210}Po и таким образом устанавливалось время выпадения первых радиоактивных капель. Радиоактивными считались капли, в которых α-активный ^{210}P$_o$ содержался в количестве, превышающем фоновое (более одного α трека в эмульсии). Как правило, первые радиоактивные капли содержали более 10 α-треков. (Эти треки получены при экспозиции отпечатков капель на хромотографической бумаге с ядерной эмульсией в течение 20–70 суток. При размере капли 0,5 мм массовая концентрация их радиоактивности составляет очень малое значение, лишь 0,086 Бк/г). Зная время и место введения радиоактивного трассера в облачную ячейку (а они определялись с точностью до минуты по времени и нескольких метров по площади), время и место появления первых радиоактивных капель в точке измерения на земле, оценивалась скорость распространения трассера до выпадения его на землю $V = L/t$, где L – путь, который пролетает радиоактивная капля от точки взрыва до точки её регистрации, t – время которое капля потратила на этот путь (смотри схему эксперимента на рис. 1).

Из рис. 1 следует, что в одну из точек полигона трассер попал через время t_1 после его ввода в заданную точку облака. Точка эта находится на расстоянии L_1 – в направлении смещения облачной ячейки ведущим потоком. Следовательно скорость переноса трассера в эту точку равна L_1/t_1. В то же время в другую точку полигона трассер попал через время t_2 после его ввода в ту же заданную точку облака. Эта вторая точка полигона находится в тылу ячейки, относительно проекции точки ввода реагента на землю и направления смещения ячейки. Следовательно скорость переноса трассера в этой точке (в направлении противоположном относительно направления смещения ячейки) равна L_2/t_2. Таков принцип измерения скоростей в данном эксперименте.

После каждого дождя вода доставлялась в химическую лабораторию для идентификации и определения концентрации трассеров, выпавших с осадками в каждой точке наблюдения. Во избежание загрязнения заборников остаточными трассерами, после каждого эксперимента они заменялись новыми. Эксперимент исключался из

анализа в тех случаях, когда дождевую воду с измерительного полигона не успевали собрать до следующего ливня, возникшего уже из новой облачной ячейки. Таких случаев было много, что существенно сократило количество экспериментов в каждом летнем сезоне. На основе анализов собранных осадков определялись концентрации трассеров и строились карты распределения их плотностей в пространстве и во времени. По ним определялись скорость, преимущественное направление и ареал распространения трассера. Эти карты совмещались с картами проекции радиоэхо на землю по данным радиолокатора. При этом радиолокационные наблюдения и фоторегистрация эволюции ячеек в течение всего периода эксперимента позволяли оценивать перенос их радиоэхо во времени. Точка ввода трассера на каждом горизонтальном сечении радиоэхо облачной ячейки переносилась с учётом направления, скорости ветра и времени. Это позволяло оценивать не только перемещение облачной ячейки и осадков из неё за счёт ведущего ветрового потока, но и развитие её за счёт сложных внутриоблачных потоков и микрофизических процессов.

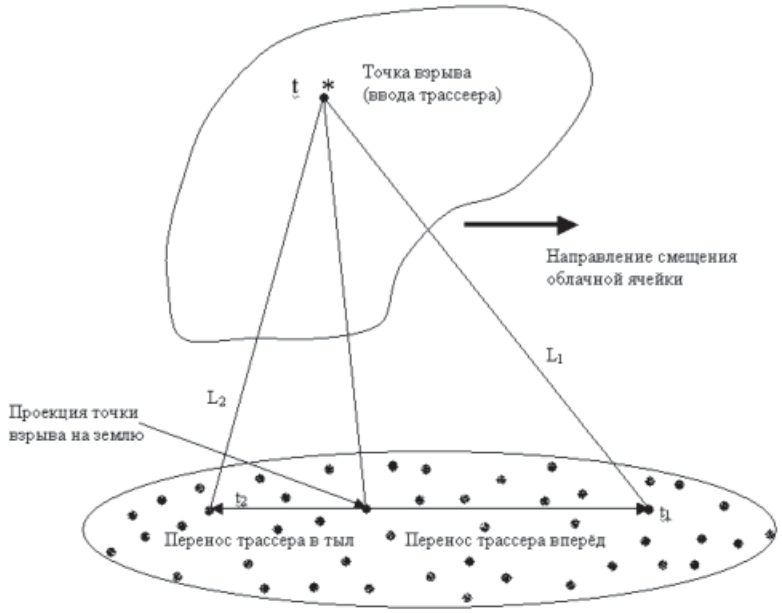


Рис. 1. Схема измерения скорости переноса трассера дождём. Вверху облачная ячейка и место взрыва ракеты (ввода трассера). Внизу измерительный полигон. Точки на полигоне – осадкомерные пункты. Стрелками на полигоне показано направление переноса трассера

Место в облачной ячейке для введения трассера и стадия её развития выбирались с учётом реальных возможностей завершения эксперимента, т. е. учитывалось взаиморасположение облачной ячейки и ракетного пункта, имеющего в своём запасе специально подготовленные ракеты с трассером. Эксперимент считался состоявшимся, если удавалось, как и предполагалось, сопровождать радиолокационной станцией передвижение подверженной воздействию трассером ячейки, а осадки собрать до начала дождя из другого облака со всех осадко измерительных приборов на полигоне.

В ряде экспериментов в ракету помещались несколько трассеров с различными свойствами, что давало возможность сравнить поведение различных трассеров, оказавшихся примерно в одинакоых условиях. На протяжении дождя на радиолокационной станции фиксировалась на фотоплёнку эволюция экспериментальной и соседних облачных ячеек. В числе радиолокационных параметров измерялись высота верхней границы ячейки $H_{ВГ,}$ км, максимум радиолокационной отражаемости $Z_{макс}$ в dBZ, высота максимальной радиолокационной отражаемости $H_{Zмакс}$, км, температура на этих высотах $T_{ВГ}$, °С, $T_{Zмакс}$, °С, отношение толщин холодной части ячейки к тёплой h_{-}/h_{+}. Эти данные учитывались на этапе анализа для определения стадии развития облачной ячейки и места введения в неё трассера.

Скорость вымывания трассера характеризуется константой вымывания σ ($с^{-1}$).

Вначале концентрация трассера в дождевой воде растет, достигает максимума, а затем падает по экспоненте. Естественно

принять, что убывание количества (массы) трассера в дождевой воде отражает убывание массы трассера и в облаке в целом. Процесс убывания хорошо описывается экспонентой.

$$C(t) = C_0(t)\, e^{-\sigma \cdot t}. \qquad (2)$$

Практически константа σ находилась из соотношения

$$\sigma = \frac{1}{t_j - t_i} \ln \frac{C(t_i)}{C(t_j)}, \qquad (3)$$

где $C(t_i)$, $C(t_j)$ – объемные концентрации примеси в дождевой пробе в момент времени t_i и t_j соответственно.

Характерный параметр σ показывает скорость убывания (вымывания) трассера в облаке и переноса его на землю. Ниже, после описания экспериментов, будет дана оценка результатов исследования этого параметра.

Половина искусственно вводимого трассера вымывается облачными каплями за время

$$T_{1/2} = \ln 2/\sigma. \qquad (4)$$

О точности введения трассера в облачную ячейку

Место введения трассера выбирались по радиолокационным характеристикам радиоэхо. Для поставленной задачи необходимо было знать на какой стадии развития ячейки и в какое место следует вводить трассер. Точка ввода задавалась тремя координатами при пуске ракеты: азимутом, углом места и интервалом времени от пуска до подрыва головной части ракеты (или самой ракеты). Радиоэхо облачной ячейки и её параметры наносились на планшет по данным радиолокатора. Привязку к местности ракетных установок, радиолокаторов, осадкомеров и оформление планшета выполняла специализированная геофизическая организация с точностью ± 10 м. Момент взрыва на трассе полёта ракеты или её головной части задавался с помощью специальных головных трубок. На головной трубке перед пуском ракеты устанавливалось (задавалось) время её срабатывания (подрыва) после момента пуска. Точность её срабатывания на траектории полёта – не хуже ± 10 м. Как правило, выбранные для введения трассера точки в облачной ячейке находились в зоне активной части траектории полёта ракеты, где она подвержена минимальному влиянию бокового ветра. Точность места взрыва ракеты или её головной части проверялась прямыми экспериментами в чистой атмосфере. В Молдавии в них в качестве трассера применялись радиоотражающие диполи (металлизированные иглы длиной равной четверти длины волны радиолокатора, т.е. 0,8 см. В дальнейшем они были заменены угленом). Радиолокационная станция отслеживала точность места их введения при взрыве. На северном Кавказе подобные работы проводились путём радиолокационного контроля места разрыва артиллерийских снарядов по радиотражению его остатков. Эти эксперименты показали, что отклонение фактического места взрыва от рассчётного не превышает нескольких десятков метров. Вместе с тем, с учётом сказанного, отклонение фактической точки взрыва от задаваемой не следует считать лучше точности определения координат цели радиолокатором. При определении координаты цели по максимуму радиолокационного сигнала, исходя из технических характеристик МРЛ-5, ошибка на удалении 5 км составит по дальности 150 м, а по тангенциальной составляющей около 40 м (размер радиолокациолнного объёма). При этом для масштабов облачной ячейки и расстояния от места взрыва до осадкомерных приборов, регистрировавших первые капли с трассером (от 2 до 5 км), погрешность измерения скорости переноса трассера первыми каплями дождя не превосходит 10 %.

Часовые механизмы всех плювиографов систематически проходили специальную таррировку и синхронизацию с главными часами полигона. Погрешность в определении времени не превышала одной минуты.

Углен в ряде экспериментов вводился сбросом с самолёта в заданную точку перед облачной ячейкой. Она выбиралась метеорологическим радиолокатором. Самолёт наводился на цель аэродромным радиолокатором. Техническое оснащение совместного командно диспетчерского пункта управления полётами и воздействиями в аэропорту Кишинёва обеспечивало знание места расположения самолёта, а следовательно и места сброса углена, с точностью единиц метров (точность определения целей аэродромными станциями). Эволюция радиоэхо облачной ячейки и углена контролировалась метеорологическими радиолокаторами МРЛ-5 и поляриметром. Точности их измерения, как было показано выше, определяются параметрами станции (Абшаев и др., 1980).

Описание и результаты экспериментов

Табл. 3 содержит сводку выполненных наблюдений за все годы экспериментов, использованных в данной работе.

Таблица 3

Сведения о проведенных экспериментах

№ п/п	Дата	Высота нулевой изотермы, м	Высота взрыва, м	Трассер	Ракета	Место в ячейке*	Основной результат**
1	2	3	4	5	6	7	8
1	26.06.65	2500	2000	PbI_2	ПГИ	3	2
2	05.07.65	3000	3800	^{210}Po, ^{32}P	ПГИ	4	3
3	**09.07.65**	**2500**	**2700**	**PbI_2**	**Облако**	**2**	**3**
4	12.07.65	2200	3800	PbI_2	ПГИ	3	2
5	20.07.67	3900	3800	^{210}Po, ^{32}P	Облако	2	3
6	17.06.72	3600	4300	^{210}Po	ПГИ-м	4	3
7	18.06.72	3700	5600	^{210}Po, ^{32}P	Облако	1	1
8	24.06.72	2400	4300	^{210}Po, ^{32}P	ПГИ-м	3	2
9	29.06.72	3500	4100	^{210}Po	ПГИ-м	4	1
10	**08.07.72**	**2900**	**3600**	**^{210}Po**	**ПГИ-м**	**1**	**1**
11	17.07.72	2300	4100	^{210}Po	ПГИ-м	3	2
12	18.07.72	2500	3800	^{210}Po	ПГИ-м	4	1
13	07.07.74	3800	-	^{210}Po	Фоновые измер.		Табл. 1
14	09.07.74	3800	1000	^{210}Po	ПГИ-м	4	3
15	**09.07.74**	**3500**	**3800, 2700**	**PbI_2**	**Облако, ПГИ-м**	**1**	**1**
16	12.07.74	3400	3800, 2700	PbI_2	Облако, ПГИ-м	1	1
17	19.07.74	3600	5000 1100	D_2O ^{210}Po	Облако, ПГИ-м	4	3
18	20.07.74	2900	3400	D_2O, ^{210}Po	ПГИ-м	1	1
19	**02.08.74**	**3600**	**1100**	**^{210}Po**	**ПГИ-м**	**4**	**3**
20	**02.08.74**	**3600**	**5000**	**D_2O,**	**Облако**	**4**	**3**
21	02.08.74	3600	2600	PbI_2	Облако	2	3
22	03.08.74	2900	–	^{210}Po, PbI_2	Фоновые измер.		Табл. 1
23	12.08.74	3000	2700	PbI_2	ПГИ-м	4	3
24	09.07.77	3600	7000	^{210}Po	Облако	1	1
25	15.07.77	3600	6000	^{210}Po	Облако	1	1
26	16.07.77	3700	–	^{210}Po, PbI_2	Фоновые измер.		Табл. 1
27	27.07.80	3700	4700	^{210}Po	Облако	2	3
28	**09.08.80**	**4100**	**6000**	**^{210}Po**	**Облако**	**2**	**3**
29	10.08.80	4100	–	^{210}Po, PbI_2	Фоновые измер		Табл. 1
30	28.06.82	2900	–	^{210}Po, PbI_2	Фоновые измер		Табл. 1
31	11.07.82	3400	–	^{210}Po, PbI_2	Фоновые измер		Табл. 1
32	14.07.82	3400	–	^{210}Po, PbI_2	Фоновые измер		Табл. 1
33	17.07.82	3500	2800	^{210}Po	ПГИ-м	2	3
34	07.08.82	3500	2700	^{210}Po	ПГИ-м	1	1
35	09.08.82	3600	3000	^{210}Po,	ПГИ-м	1	1
36	12.07.83	4000	3800	^{210}Po, ^{115}In	Алазань	2	3
37	13.07.83	4000	4000	^{210}Po, ^{115}In	Алазань	2	3
38	28.07.83	3900	3800	^{210}Po, ^{115}In	Алазань	2	3
39	07.08.83	3800	3500	^{210}Po, ^{115}In	Алазань	2	3
40	09.08.83	3800	3500	^{210}Po, ^{115}In	Алазань	1	1
41	10.08.83	3800	–	^{210}Po, ^{115}In	Фоновые измер		Табл. 1

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
42	03.07.84	3500	–	^{210}Po, PbI_2	Фоновые измер		Табл. 1
43	07.07.84	3500	5700	PbI_2	Алазань	1	1
44	**15.07.84**	**3600**	**4200**	**AgI**	**Алазань**	**2**	**3**
45	09.08.84	3600	–	^{210}Po, PbI_2	Фоновые измер		Табл. 1
46	25.06.89	3000	–	Pb, Mn, Ni	Фоновые измер		Табл. 1
47	29.06.89	3000	–	Pb, Mn, Ni	Фоновые измер		Табл. 1
48	29.06.89	3100	4800	PbI_2	Алазань	2	3
49	14.07.89	2900	5200	PbI_2	Алазань	2	3
50	15.07.89	2900	–	PbI_2, Cr, Ni	Фоновые измер		Табл. 1

Примечания:

* – цифры ниже указывают место введения трассера в облачную ячейку:

1 – трассер вводился в область максимальной радиолокационной отражаемости выше (ниже) нулевой изотермы на стадии выпадения ливневых осадков (стадия диссипации);

2 – трассер вводился во фронтальную часть облачной ячейки, выше (ниже) нулевой изотермы, на начальной стадии развития ячейки (стадия развития);

3 – трассер вводился в область, расположенную примерно в 500-х метрах перед облачной ячейкой на начальной стадии её развития. Высота введения трассера близкая к высоте верхней границы самой ячейки;

4 – трассер вводился в тыл области максимальной радиолокационной отражаемости, ниже (выше) нулевой изотермы, на стадии роста высоты ячейки и радиолокационной отражаемости. (стадия зрелости);

** – цифры ниже указывают характер распространения трассера:

1. Ареал распространения трассера ограничен зоной осадков, выпадавших в момент взрыва головки ракеты с учётом их примерно 5–7-минутного распространения в связи с движением ячейки под воздействием ветра. Появление радиоактивных капель (при применении в качестве трассера ^{210}Po) наблюдается примерно через 2–5 минут после взрыва. Величина σ для различных трассеров различна и находится в диапазоне $(5{,}0\cdot10^{-4}–1{,}8\cdot10^{-3})$ c^{-1}. Для ^{210}Po она равна $1{,}8\cdot10^{-3}$ c^{-1}

2. Трассер в дождевой воде на всей предполагаемой площади его выпадения из смещающейся ячейки не обнаружен.

3. Трассер обнаружен в дождевой воде из облачной ячейки на всей площади его выпадения с учётом и её развития, и смещения под влиянием ветра.

Радиоактивные капли обнаруживались через 5–7 минут после взрыва.

Величина σ для различных трассеров различна и находилась в диапозоне $(\sigma = 5{,}0\cdot10^{-4}–2{,}1\cdot10^{-3})$ c^{-1}. Для ^{210}Po она равна $\sigma = 2{,}1\cdot10^{-3}$ c^{-1}.

В качестве примеров рассмотрим несколько экспериментов.

Эксперимент 1 (09.08.80). *Пример введения трассера ^{210}Po на стадии развития облачной ячейки.*

На рис. 2 a, b, d, e, f, g – эволюция облачной ячейки по данным её горизонтальных радиолокационных сечений за период времени с 18.00 до 19.05. На рис. 2 c – вертикальное сечение её радиоэхо в момент введения трассера ^{210}Po. Место введения трассера на горизонтальных сечениях обозначено звёздочкой. Трассер введен в область повышенной радиолокационной отражаемости ячейки в 18.35 в точке выше нулевой изотермы. Радиолокационная отражаемость и высота радиоэха росли. Дождь только начинался. На рис. 3 приведено пространственно-временное распределение концентрации трассера ^{210}Po в пробах осадков (данные эксперимента представленного на рис. 2). Для каждого пункта полигона приведен ход изменения в пробах осадков концентрации ^{210}Po (в относительных единицах). На оси абсцисс первые две цифры – часы, следующие две – минуты. Замкнутые области – две зоны выпадения трассера.

На горизонтальном разрезе радиоэхо облаков, выполненном в 18.00, т. е. за 35 минут до начала эксперимента (рис. 2a). В радиусе 50 км видны две облачные ячейки, в том числе зрелая *F* и маленькая, зарождающаяся между пунктами наблюдения 10 и 13. Ячейка *F* перемещалась в северо-восточном направлении и из неё выпадал сильный ливень. Максимальная радиолокационная отражаемость была выше 45 dBZ. В дальнейшем эта ячейка осталась вдали от области эксперимента, в выпавшем из неё дожде трассер (в количестве более фонового) обнаружен не был.

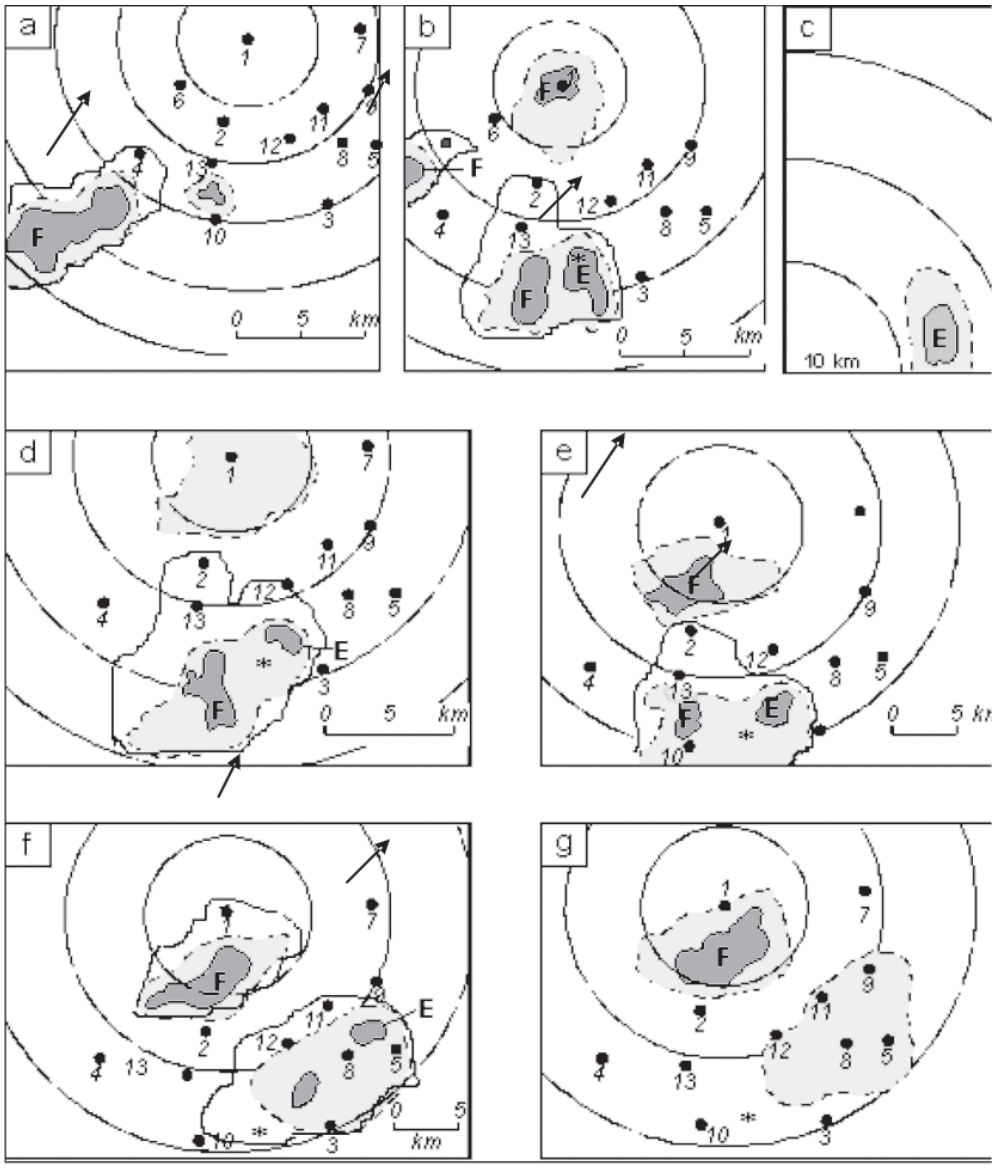


*Рис. 2. (a, b, d, e, f, g) – горизонтальные радиолокационные разрезы облачных ячеек за период эксперимента с 18.00 до 19.05; d – вертикальное сечение радиоэхо в азимуте введения трассера. Сплошные линии – изолинии радиолокационной отражаемости Z ≥ 20 dBZ, пунктирные – Z ≥ 35 dBZ, заштрихованные области Z ≥ 45dBZ, буквами E и F обозначены облачные ячейки, * – эпицентр введения трассерного ^{210}Po, точки с цифрами – пункты для сбора отдельных капель дождя и дождевой воды порциями: a – 18 ч 00 мин, b – 18 ч 35 мин, c – 18 ч 40 мин, φ = 172°, d – 18 ч 44 мин, e – 18 ч 47 мин, f – 18 ч 50 мин, g – 19 ч 05 мин, (φ – азимут радиолокационного вертикального сечения ячейки)*

Ячейка между пунктами 10 и 13 быстро развивалась в южном направлении, но смещалась, как и ячейка *F* в северо-восточном направлении. С помощью вертолёта и автомобилей под зоной возможного перемещения ячейки была организована сеть наблюдательных пунктов. На рисунках она обозначена цифрами. К 18.35 выбранная для эксперимента ячейка занимала уже обширную область над пунктами наблюдений 2, 13, 10, 3. В ней была общая область, описываемая изолиниями р/л отражаемостей 20 и 35 dBZ и два центра максимальной отражаемости более 45dBZ. Эти центры обозначены через F в тылу относительно направления движения ячейки и через E во фронтальной её части. В 18.35 во фронтальный центр E этой объединённой ячейки с помощью ракеты «Облако» был введен трассер ^{210}Po на высоте 6 км, т.е. выше нулевой изотермы на 1900 метров.

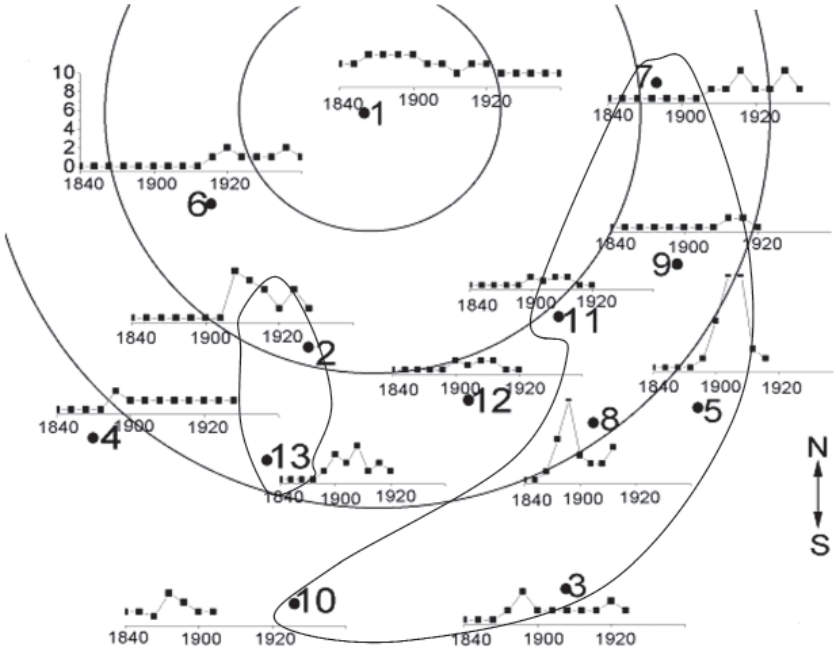


Рис. 3. Пространственно-временное распределение концентрации трассерного ^{210}Po в пробах осадков (данные эксперимента рис. 2). Каждому пункту полигона соответствует кривая изменения концентрации ^{210}Po в пробах осадков. На оси абсцисс первые две цифры – часы, следующие две - минуты. Замкнутые области – две зоны выпадения трассера

Через 15 минут в 18.50 (рис. 2 f) оба центра максимумов оставались объединёнными одной изолинией отражаемости 35 dBZ. Радиолокационные параметры фронтального центра увеличивались (верхняя граница – на километр, высота максимума радиолокационной отражаемости – на 500 м). Грозовая активность достигла 2–3 молниевых разрядов в минуту. Вся ячейка смещалась на северо восток в сторону пунктов 8, 5, 9. Центр *F* в тылу облачной ячейки почти не смещался и постепенно ослабевал. В результате образовались две области дождя, в которых идентифицирован трассер. При этом радиоактивные капли (с содержанием радиоактивности выше фонового) первыми обнаружили пункты 10 и 8 в 18.44 (через 9 минут после введения трассера в ячейку), далее пункты 5, 3 и 13 (в 18.46) и пункт 9 в 19.02. Радиоактивность на пунктах 8 и 5 со временем нарастала и достигла максимума через 6 минут после появления первых радиоактивных капель, т. е. через 15 минут после введения трассера. Заметим, что пункты 8, 5, 9 располагались по ходу движения одного из максимумов радиолокационной отражаемости. Пункты 10 и 3, также отметившие всплеск радиоактивности, располагались в непосредственной близости от проекции точки взрыва трассера на землю. Вторая зона радиоактивных капель образовалась в дожде, выпадавшем из второго максимума радиолокационной отражаемости *F*, располагавшегося в момент введения трассера в тыловой части ячейки (пункты 13 и 2). Радиоактивность дождя в этой зоне относительно мала. Суммируя результаты эксперимента можно сказать следующее. Трассер введен в область максимальной радиолокационной отражаемости, выше нулевой изотермы, на стадии развития ячейки. Хотя дождь из тыловой (по направлению движения) части ячейки уже выпадал, ячейка, тем не менее, продолжала развиваться. Трассер попал в тыл ячейки и частично принял участие в процессе осадкообразования, а частично, возможно, был просто вымыт дождём (точки 13, 2 и 10, 3). Трассер также распространился и во фронтальной части ячейки и выпадал вместе с дождём по трассе её развития и смещения. Следует отметить, что время появления первых радиоактивных капель дождя в различных наблюдательных точках полигона говорит о том, что скорость распространения трассера превышала возможные скорости гравитационного падения капель (или частиц осадков). (Скорость смещения радиоэха ячейки составляла 30 км/ч). Максимально зафиксированная в этом эксперименте скорость переноса радиоактивного трассера от точки его введения по прямой

в точку наблюдения на земле превышала 60 м/с. Подобные скорости распространения ^{210}Po были обнаружены только в нескольких экспериментах. Оценим какая могла быть максимальная скорость распространения трассера, если бы он выносился из точки введения в облачную ячейку только за счёт падения капель. Размер первых радиоактивных капель данного эксперимента был в диапозоне от 0,2 до 1,6 мм. В некоторых других подобных экспериментах спектр диаметров капель был от 0,1 до 2,0 мм. По данным 9 экспериментов (Шалавеюс, Кранкалис, 1984) доминировали дождевые капли, модальный радиус которых находился в интервале 0,24-0,68 мм. Они составляли 35% всех дождевых капель. Этими каплями вымывалось 13% введенного ^{210}Po. Наибольшей водностью обладали капли радиусами 0,57–1,47 мм. Их количество составляло 23% от общего количество измеренных капель и на их долю пришлось 36% трассерной радиоактивности. Эффективные радиусы капель, вымывавших наибольшее количество трассера колебались в интервале значений 0,46–1,47 мм. Их размеры почти совпадали с интервалом преобладающих радиусов. Такие капли в среднем вымывали 40% трассерного ^{210}Po, их водность составляла 46%, а количество 25%. Исходя из этих данных, оценим скорость падения капель диаметром равным 2 мм.

В этом случае скорость падения капли составит 3,27 м/с (Мазин и Шметер, 1983, с. 260). Ясно, что непосредственно скорость падения капель не может внести заметного вклада в обнаруженную скорость перемещения трассеров (60 м/с). Нами предлагается следующее объяснение столь высоких скоростей распространения трассера. Во время взрыва головки ракеты жидкость содержащая химическое соединение ^{210}Po (азотнокислый полоний) частично распыляется на мелкие капли, а частично испаряется (Шалавеюс и др., 1977). Основанием для такого вывода послужили эксперименты, в которых наполненная двухмолярным азотнокислым раствором ^{210}Po голова ракеты «Облако» взрывалась на уровне 1,5 м над землёй. Радиус распыления трассера при этом не превышал 10 м. Только 20% раствора разбрызгивался на капли. Диаметр 98% этих капель был в диапазоне 0,1–0,2 мм. 80% раствора при взрыве испарился. Во втором подобном эксперименте процент испарения раствора составил 95%. Ошибка метода при таких экспериментах по оценке авторов составляет около 20%. Это значит, что большая часть жидкости при взрыве испарялась. При испарении образуются ионы, на скорость движения которых оказывают влияние сильные электрические поля, которые могут образовываться внутри мощных конвективных облаков, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Следует учитывать и то, что ионная среда ^{210}Po ускоряет коагуляционные процессы (Мучник, 1974). В результате облачные капли, содержащие на своей поверхности ^{210}Po быстрее увеличивают свою массу. Интенсивность грозовых разрядов в нашей экспериментальной облачной ячейке составляла 2–3 молнии в минуту. Направление разрядов могло быть, как горизонтальное (внутри облачное), так и вертикальное (между облачной ячейкой и землёй). По данным (Мучник, 1974; Степанеко и Гальперин, 1983; Имянитов, 1956) минимальная напряжённость поля, необходимая для поддержания электрического разряда в таких облачных ячейках составляет 10^6 V/м. Такие электрические силы, вероятно, могут увеличить захват ионов облачными каплями и ускорить процессы коагуляции. Степанеко и Гальперин (1983) с помощью доплеровских измерений на радиолокаторе показали, что нисходящие потоки облачных частиц в грозовых ячейках могут превышать 20 м/с. Таким образом, с нашей точки зрения, ионы трассера в столь сильных электрических полях и условиях турбулентности способны приобретать значительные скорости, достигая в отдельных случаях 60 м/с. Важным результатом наблюдений в этом и подобных экспериментах, нам представляется тот факт, что трассер в различных направлениях распространялся с различной скоростью. В данном эксперименте скорость распространения трассера 60м/с, определенная по времени появления первых радиоактивных капель, была отмечена в направлении противоположном смещению облачной ячейки, т.е. в тылу. Скорость распространения трассера в других направлениях (в сторону смещения ячейки и перпендикулярно ему) составляла 20–24 м/с. Это может свидетельствовать как о том, что в области введения трассера имели место сильные внутриоблачные потоки, направленные в сторону противоположную направлению смещения облачной ячейки, так и о том, что электрическое поле в этот момент было ориентировано либо горизонтально, либо наклонно к точке на земле, расположенной в тылу относительно ведущего потока. С нашей точки зрения выше приведенные предположения могут объяснить столь большие ско-

рости (20–25 м/с и даже 60 м/с) распространения трассера облачными и дождевыми каплями. Возможно, что этот не достаточно изученный фактор играет важную роль при распространении и активизации льдообразуещего аэрозоля в работах по увеличению осадков и предотвращению роста града. Если внутри облачные заряды способствуют столь быстрому рапространению ионов трассеров и их захвату облачными каплями, то стоит разработать методы электризации льдообразующих реагентов перед их диспергированием в облачные ячейки с целью управления осадкообразующими процессами и при воздействиях с целью рассеивания туманов.

Эксперимент 2 (09.07.74). *Пример штатного противоградового засева реагентом PbI_2 на стадии диссипации облачной ячейки*.

На рис. 4 представлено поле распределения Pb в осадках, выпавших на полигоне из облачной ячейки после штатного воздействия с целью предотвращения роста града.

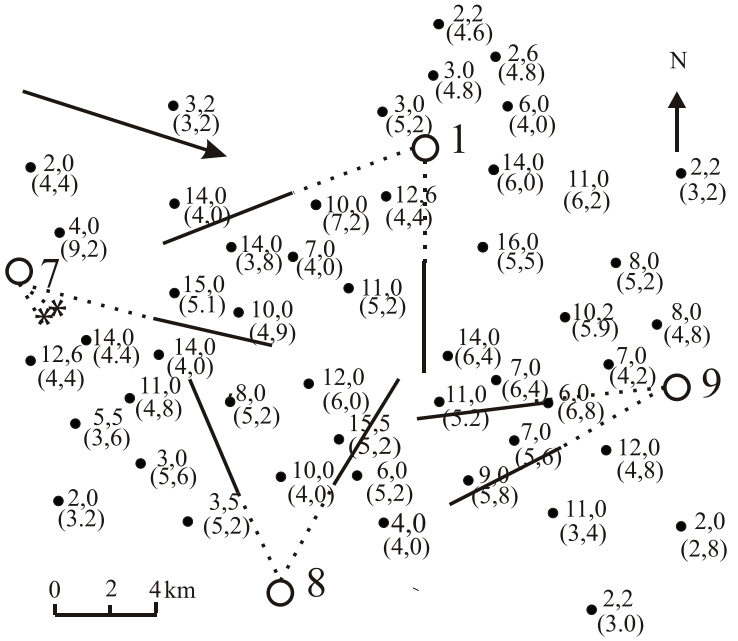


*Рис. 4. Общий вид распределения заборников дождевой воды на полигоне (отмечено точками), кружочки с цифрами обозначают пункты запуска ракет с льдообразующим реагентом, направление смещения облачной системы отмечено стрелкой, направление введения PbI_2 по трассе при помощи ракеты «Облако» отмечено жирными отрезками, ** – эпицетры введения реагента при взрыве противоградовых ракет «ПГИ-М», цифры у точек обозначают концентрацию Pb в осадках в 10^{-6} г/л, а в скобках – количество осадков в мм*

Обширная облачная малоподвижная ячейка высотой 10,5 км находилась между ракетными пунктами 1, 7, 9, 8 (на рисунке они выделены кружками). Радиолокационная отражаемость достигала $Z \geq 45$ dBZ. Ячейка была на стадии своего максимального развития (радиолокационные параметры не росли), из неё выпадал ливневой дождь и мелкий град. На этой стадии развития с перечисленных пунктов в течении 10 минут в неё были запущены 7 ракет «Облако» и 2 ракеты ПГИ-М. В качестве реагента в ракетах был PbI_2. Реагент вводился в область максимальной радиолокационной отражаемости. Через 15 минут после начала засева параметры ячейки ослабли и дождь прекратился. Цифры возле точек (заборников дождевой воды) обозначают концентрацию Pb в осадках умноженную на 10^{-6} г/л, а в скобках – количество осадков, мм. Результаты эксперимента показали следующее:

– концентрация Pb в осадках распределилась по полигону неравномерно;

– максимумы концентрации свинца наблюдаются под трассой введения реагента. На земле сформировались площадки повышенной (относительно фона) концентрации свинца, у которых есть ось максимума (под ракетной трассой – отрезки прямых на рис. 4) и почти симметричное уменьшение его в обе стороны;

– Pb быстро вымывался на локальных площадях и не переносился в удаленные от места его введения районы.

При введении реагента PbI_2 в облачную ячейку на стадии её максимального раз-

вития (диссипации) он выливается вместе с ливнем из неё и скорее всего либо не принимает участие, либо активизирует рост облачных капель и их выпадение на землю.

Эксперимент 3 (09.07.65). *Пример штатного противоградового засева облачной ячейки льдообразующим реагентом PbI_2 на стадии её развития.*

На рис. 5 показана эволюция радиолокационных горизонтальных сечений облачной ячейки на уровне отражаемости более 40 dBZ. В 16.59 радиолокационные параметры ячейки (высота верхней границы, величина максимальной радиолокационной отражаемости, отношение холодной части ячейки к тёплой и др.) быстро росли. Дождь не выпадал. Ячейка была градоопасной. Ещё до этого момента в 16.55 было принято решение о проведении на неё противоградового засева. В 16.56, 16.58 и 16.59 в ячейку было запущено три ракеты «Облако» с PbI_2 (см. рис. 5). Через 9 мин после первой ракеты начался дождь, который длился 35 мин. Вторая серия воздействий проводилась во время дождя в 17.07 и в 17.08.

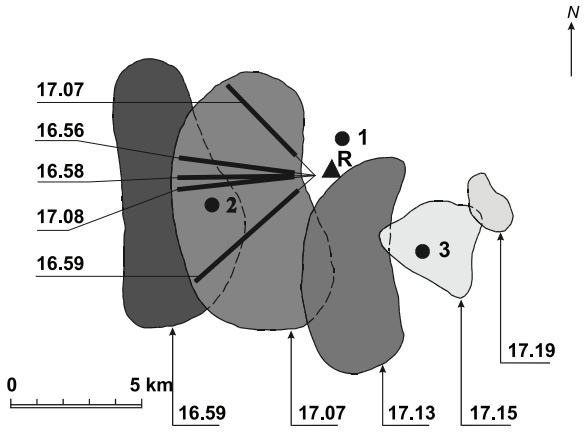


Рис. 5. Радиолокационный горизонтальный разрез облачной ячейки (на уровне отражаемости более 40 dBZ) на высоте засева PbI_2 во время смещения ее над полигоном:
– жирными отрезками линий отмечены трассы диспергирования реагента;
– R-точка стояния радиолокатора и пункта запуска ракет;
– точки с цифрами 1, 2, 3 пункты сбора отдельных проб дождевой воды;
– числа означают часы и минуты запуска ракет и расположения облачной ячейки

На рис. 6 показано, как изменялась концентрация Pb в осадках на трёх наблюдательных пунктах. Вертикальными стрелками на оси абсцисс обозначены моменты запуска ракет.

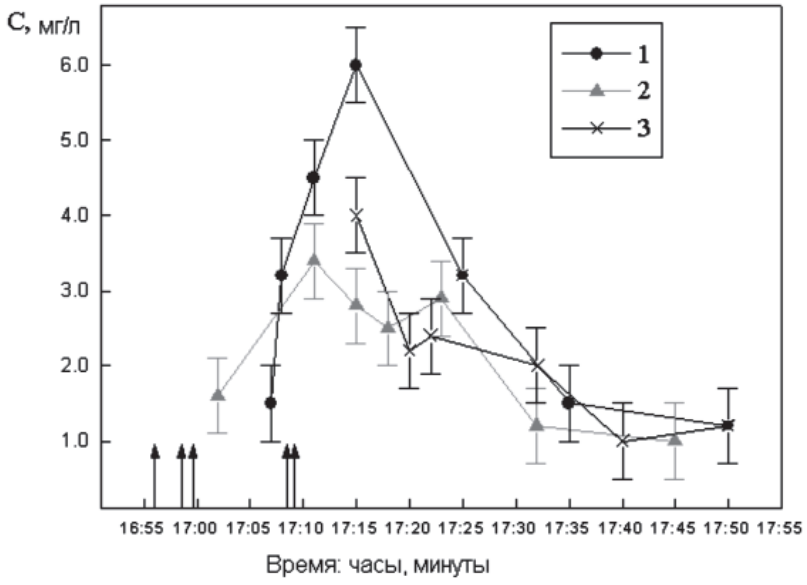


Рис. 6. Изменение концентрации Pb в осадках после введения в облачную ячейку льдообразующего реагента PbI_2. Стрелки означают время запуска противоградовых ракет. Кривые 1, 2, 3 получены в пунктах, указанных на рис. 4

Первым на пути движения ячейки после засева был пункт номер 2. Повышение (относительно фона) концентрации Pb здесь началось через 6 минут после запуска первой ракеты. Концентрация Pb достигла максимума через 12 минут. Повышение (относительно фоновой) концентрации Pb на наблюдательном пункте номер 1 отмечено в 17.08, т.е. через 14 минут после запуска первой ракеты. В это время ячейка развивалась и смещалась в направлении этого наблюдательного пункта. Значения её радиолокационных параметров росли. Вместе с дождём из неё выпадал мелкий град. Максимальная концентрация Pb была измерена здесь через 21 мин после запуска первой ракеты. К этому времени в ячейку было запущено уже 5 ракет (22,5 кг пиротехнической смеси, содержащей PbI_2). Величина этого максимума значительно больше соответствующего максимума на пункте номер 2. В 17.14 концентрация Pb в дожде начала расти на пункте номер 3. К этому времени интенсивность дождя начала снижаться, выпадение града прекратилось. Обращает на себя внимание очень быстрое снижение концентрации Pb после достижения максимума. Объясняется это очень быстрым его вымыванием. Представляется, что свинец быстро вымывался потому, что именно на его частицах образовывались зародыши первых частиц осадков, которые и выпадали.

Максимальные концентрации Pb измерены после засева реагента через 10–15 мин. Время полного вымывания льдообразующего реагента из ячейки на всех трёх пунктах составляло 20–25 мин. Дождь меньшей интенсивности после уменьшения концетрации Pb выпадал на всех трёх наблюдательных пунктах ещё не менее 15 минут.

Подводя итог этого эксперимента можно отметить, что трассер PbI_2 вводился во фронтальную часть облачной ячейки, выше нулевой изотермы, на стадии её развития. В итоге повышенная концентрация Pb проявилась по всей площади дождя. Это значит, что реагент внутриоблачными потоками и турбулентностью распространился по всей ячейке и участвовал в осадкообразующем процессе. При этом он быстро вымывался выпадающими каплями (характерное время вымывания σ^{-1} равно примерно 8 минут. Это позволяет думать, что частицы PbI_2 эффективно участвовали в осадкообразующем процессе. Аналогичные результаты получены и в других экспериментах при засеве облачных ячеек (в том числе и с помощью AgI) на стадии их развитя.

Эксперимент номер 4 (15.07.84). *Штатный засев развивающейся градоопасной ячейки с целью предотвращения роста града реагентом AgI.*

Аналогичные (эксперименту 3) результаты получены в других экспериментах при засеве облачных ячеек на стадии их развития, в том числе с помощью реагента AgI.

На рис. 7 представлены две кривые изменения концентрации Ag в дождевой воде после введения в развивающуюся облачную ячейку AgI. Стрелки обозначают время запуска ракет с реагентом. Наблюдательные пункты 1 и 2 располагались на удалении 3 км друг от друга по направлению движения облачной ячейки. Наблюдения над развивающейся, градоопасной, не дождящей облачной ячейкой были начаты в 18.35. В 18.45 из неё начался дождь. Её радиолокационные параметры продолжали рости и градоопасность увеличивалась. С 18.45 до 18.53 она была засеяна тремя ракетами «Алазань 2 М» (три килограмма пиротехнического состава с AgI). Из графика (рис. 7) видим, что рост концентрации Ag (относительно фоновой) на пункте 1 начался через 6 минут после запуска первой ракеты и достиг максимума соответственно через 12–13 минут. На втором пункте (по направлению движения ячейки) дождь начался в 19.08, но рост концентрации Ag отмечается после 19.10. К этому времени радиолокационные параметры ячейки достигли своего максимума. Из неё выпадал сильный ливень. С 19.08 до 19.13 в ячейку были запущены ещё три ракеты «Алазань 2М» (три килограмма пиротехнического состава с AgI). В 19.24, т. е. через 14–15 минут после запуска ракет второй серии засева этот пункт зафиксировал максимум концентрации Ag. На пункте номер 1 концентрация Ag плавно снижалась на протяжении всего времени смещения ячейки. На пункте 2 она начала резко снижаться через 10 минут после запуска последней ракеты и достигла фонового уровня в 19.37. Дождь на этом пункте прекратился в 19.52. Следует отметить, что во всех образцах дождевой воды собраных всеми наблюдательными пунктами, расположенными в зоне дождя из этой ячейки, концентрация Ag превышала фоновые значения ($3...4\cdot10^{-9}$ г/л) и колебалась в пределах $5...30\cdot10^{-9}$ г/л. В то же время обнаружен большой разброс концентраций как по времени, так и по пунктам сбора, что видимо связано с многократным введением реагента в облако. И в этом, как и в предыдущем, эксперименте отмечалось повышен-

ная концентрация реагента (в данном случае Ag) по всей площади дождя. Это значит, что реагент внутриоблачными потоками и турбулентностью рассеивается и участвует в осадкообразующем процессе, затрагивающем всю ячейку. Тот факт, что он быстро вымывался выпадающими каплями позволяет думать, что частицы реагента действительно служат зародышами осадков. Таким образом, использование трассеров косвенно подтвердило эффективность реагентов и методики их введения. Характерное время вымывания трассера, установленное на пунктах наблюдения, расположенных по направлению смещения ячейки, составило примерно 8–9 минут.

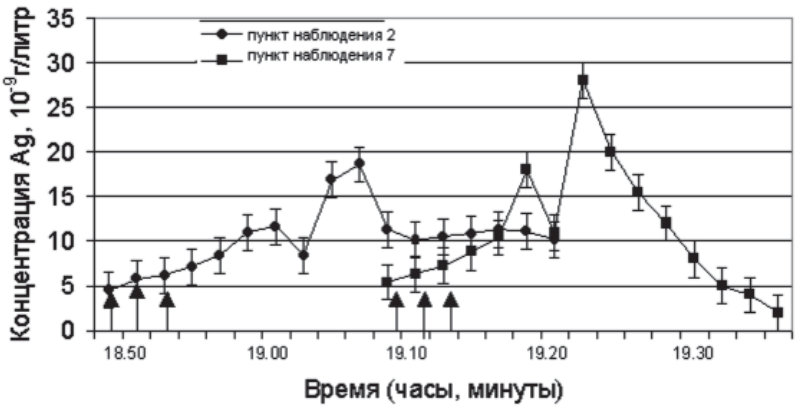


Рис. 7. Изменение концентрации Ag в дождевой воде после засева облачной ячейки льдообразущим реагентом AgI. Стрелки обозначают время запуска ракет с льдообразующим реагентом. Первая кривая – результаты наблюдения на пункте номер 2. Вторая кривая – на пункте номер 7

Эксперимент 5 (02.08.74). *Пример распространения трассера из тыла зрелой ячейки в её фронтальную область.*

В облачную ячейку с разрывом во времени 3 минуты была введены тяжелая вода (с помощью ракеты «Облако») и ^{210}Po – (с помощью ракеты «ПГИ-М»).

Облачная ячейка развивалась в зоне холодного фронта с волнами. Фронт медленно смещался со скоростью 10–15 км/ч. По данным радиозондирования верхний уровень конвекции находился на высоте 11,4 км. Нулевая изотерма была на уровне 3600 м. Максимальное отклонение кривой состояния атмосферы от кривой стратификации – 9,5 °C.

Тяжелая вода была введена в тыловую часть облачной ячейки на уровне 5000 м (на 1400 м выше нулевой изотермой), а ^{210}Po – в центр ячейки на высоте 1100 м (на 2500 м ниже нулевой изотермы).

Схема эксперимента представлена на рис. 8.

На рис. 9 и 10 представлены поля распределения дейтерия и полония.

Анализ эксперимента показал, что введенная в тыл ячейки тяжелая вода распространилась преимущественно по направлению смещения и развития ячейки. Её максимальная концентрация наблюдалась не под эпицентром введения, а на расстоянии 6 км в направлении перемещения облачной ячейки. При постепенном уменьшении концентрации тяжёлая вода регистрировалась пунктами наблюдения почти по всей площади осадков выпавших из этой ячейки за весь период движения и развития. Максимальная концентрация ^{210}Po наблюдалась под эпицентром его введения. Изолинии равных концентраций ^{210}Po, как и тяжелой воды, растянуты по направлению передвижения облачной ячейки. Распространение ^{210}Po в тыловую часть облака было незначительным, но оно, как и во всех экспериментах, имело место. Тяжелая вода, по данным полей концентрации, быстрее удалялась из облака, чем ^{210}Po. В отдельных каплях дождя α – активный ^{210}Po был в виде аэрозоля, состоящего из 40–100 атомов. Первые капли дождя с ^{210}Po были зарегистрированы через 3 минуты, а с тяжёлой водой через 6 минут после их введения в ячейку.

Данный эксперимент свидетельствует, что в ряде ситуаций, воздушный поток, обтекая мощное облачное образование, может частично втягиваться в облачную ячейку с тыла и либо продлить жизнь, либо активизировать в ней осадкообразовательный процесс. Это обстоятельство важно учитывать при проведении работ по засеву облаков при противоградовых мероприятиях.

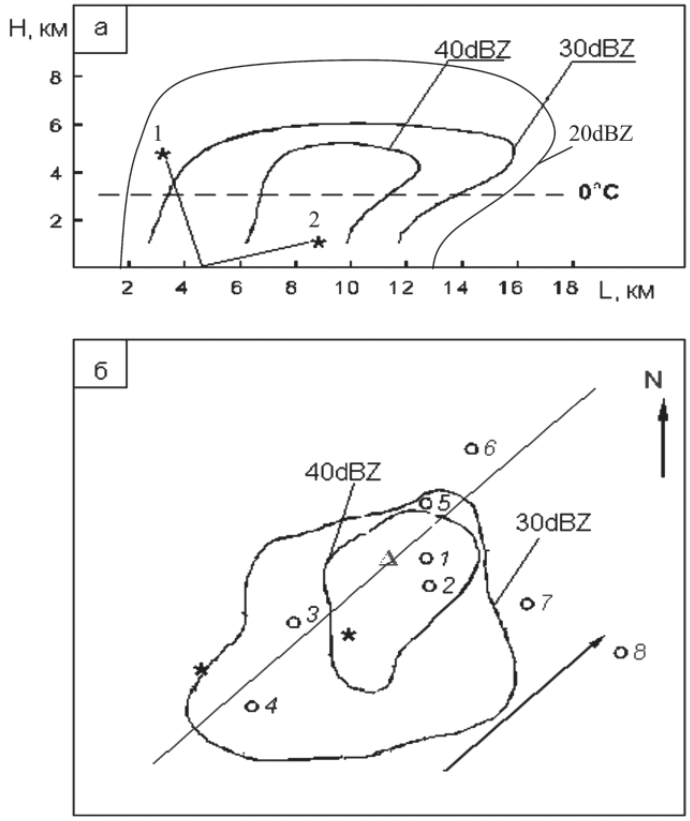


Рис. 8. Вертикальный (а) и горизонтальный (б) разрезы радиоэхо облачной ячейки в момент введения трассеров (02.08.74). Звёздочками 1 обозначено место введения D_2O, звёздочкой 2 – место введения ^{210}Po, числа у изолиний – величины радиолокационной отраженемости, пунктирная линия – высота нулевой изотермы, стрелка показывает направление перемещения облачной ячейки, кружочки с числами – пункты поминутного сбора капель, треугольник – место размещения радиолокатора и ракетного пункта

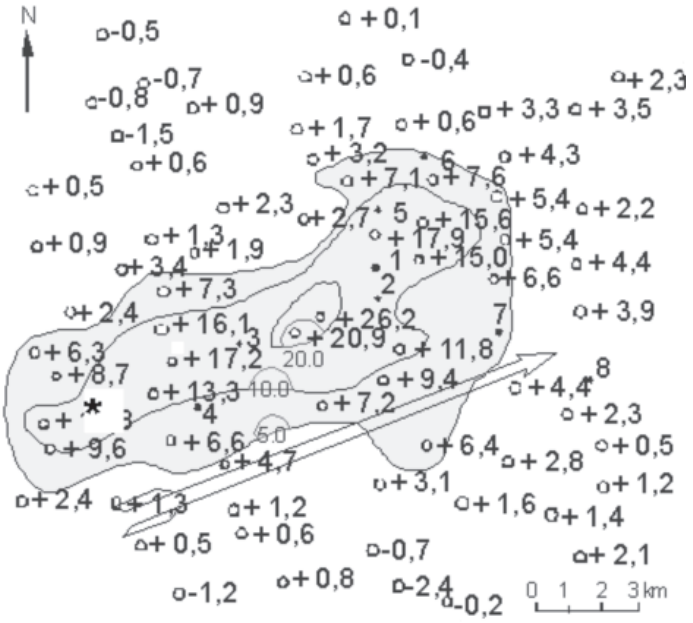


Рис. 9. Поле рапределения D_2O в дожде из облачной ячейки (02.08.1974). Стрелкой отмечено направление смещения облачной ячейки, звездочкой – проекция на землю эпицентра введения трассера, кружёчками обозначены пункты измерения трассера в дожде, сплошные кривые – изолинии равных концетраций

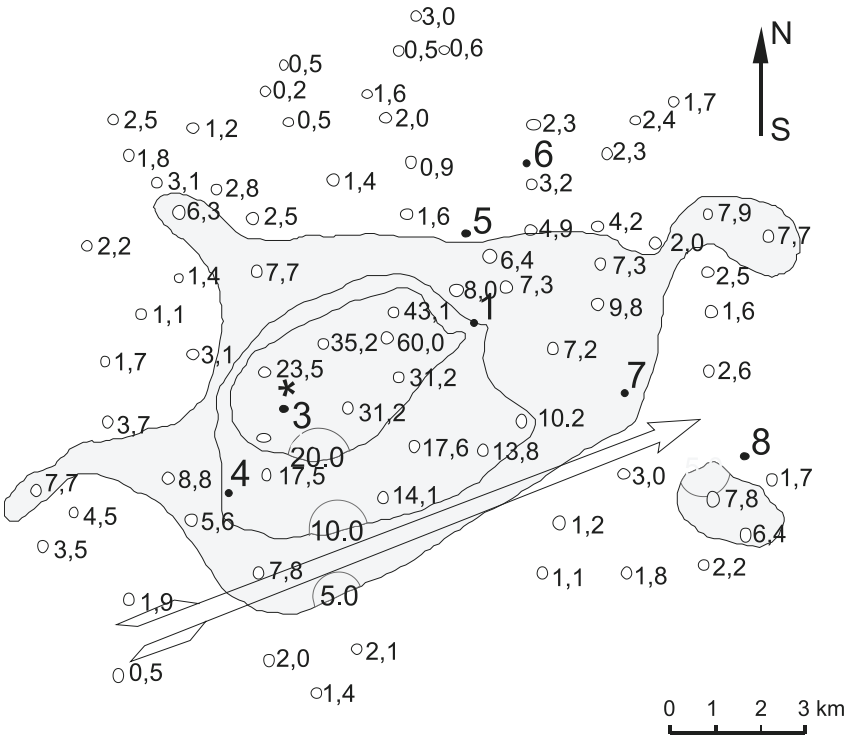


Рис. 10. Поле рапределения ^{210}Po в дожде из облачной ячейки (02.08.1974). Стрелкой отмечено направление смещения облачной ячейки, звездочкой – проекция на землю эпицентра введения трассера, кружочками обозначены пункты измерения трассера в дожде, сплошные кривые – изолинии равных концетраций

Эксперимент номер 6 (08.07.72). *Реагент ^{210}Po. Воздействие на стадии максимального развития ячейки.*

На рис. 11 облачная ячейка на стадии своего максимального развития. Верхняя граница ячейки достигла 9,5 км, высота максимальной радиолокационной отражаемости 7,5 км, уровень максимальной радиолокационной отражаемости – $Z \geq 40$ dBZ. Из ячейки выпадает сильный ливень. В область максимальной радиолокационной отражаемости с помощью ракеты «ПГИ-М» введен трассер ^{210}Po. Выделены три области по значению радиолокационной отражаемости, в том числе первая внешняя $Z \geq 25$ dBZ, вторая $Z \geq 35$ dBZ, третья $Z \geq 40$ dBZ. Короткими штриховыми линиями отмечена зона интенсивного вымывания ^{210}Po в процессе перемещения облачной ячейки. Крестиком – место введения ^{210}Po. Кружочками обозначены пункты сбора осадков. Цифрами в числителе обозначены плотности выпадения ^{210}Po, в знаменателе – количество выпавших осадков в относительных единицах. Стрелка показывает направление смещения ячейки.

Из рис. 11 видно, что трассер вымывался только в правой (по направлению перемещения) части облачной ячейки. Зоны повышенной концентрации трассера отмечены и в тылу и по фронту перемещения ячейки. Эксперимент показал, что при введении трассера на стадии выпадения ливневых осадков в область максимальной радиолокационной отражаемости выше нулевой изотермы, он вымывается под областью его введения.

Скорость вымывания различных трассеров облачными и дождевыми каплями

Проведенные эксперименты дают основание думать, что скорость вымывания трассеров из облачной среды зависит от их собственных свойств и в первую очередь от гигроскопичности и растворимости. Полученные данные о средних значениях констант вымывания σ и времени $T_{1/2,\ в}$ течение которого облачные и дождевые капли вымывают половину вводимого трассера, опубликованы в работах: Shalavėjus and Dinevich, (1995); Shalavėjus, (1994), (1996); Никорич и др. (1989); Шалавеюс и др, (1988); Шалавеюс и др, (1983); Шалавеюс и Кранкалис, (1984).

Основные результаты, полученные в этих работах сведены в табл. 4.

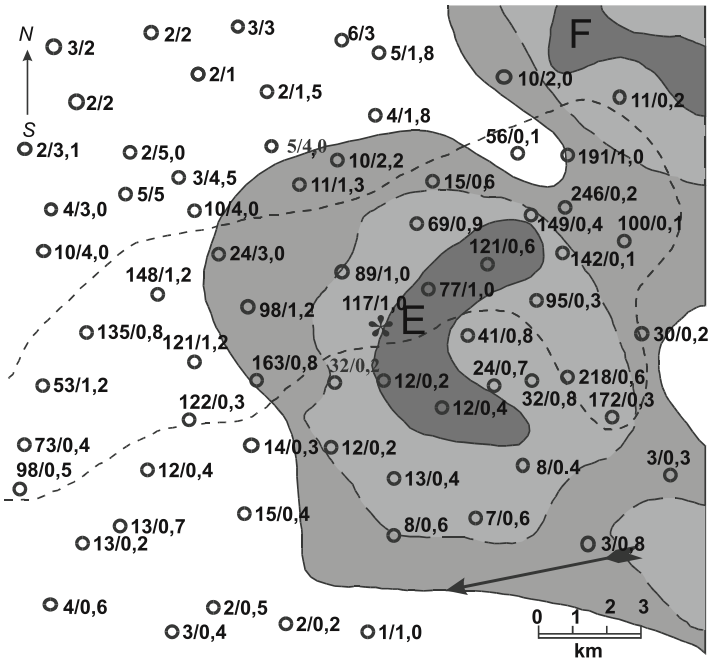


Рис. 11. Положение облачной ячейки в момент введения ^{210}Po. Выделены три области: внешняя Z ≥ 25 dBZ, вторая Z ≥ 35 dBZ и третья Z ≥ 40dBZ. Короткими пунктирными линиями отмечена зона интенсивного вымывания ^{210}Po в процессе перемещения облачной ячейки. Крестиком – место введения ^{210}Po. Кружёчками обозначены пункты сбора осадков. Цифрами в числителе обозначены плотности выпадения ^{210}Po, в знаменателе – количество выпавших осадков в относительных единицах. Стрелка показывает направление смещения ячейки

Таблица 4

Скорость поглащения (вымывания) различных трассеров облачными каплями

Примесь	σ (10^{-4} c^{-1})	$T_{1/2}$, min
^{210}Po	20 ± 4	4 ± 1
D_2O	26 ± 5	3 ± 1
PbJ_2	21 ± 4	3 ± 2
In	11 ± 2	6 ± 3
J	27 ± 6	3 ± 1
AgJ	19 ± 4	4 ± 1
Cr	6 ± 1	12 ± 4
Ni	5 ± 1	14 ± 5

Из табл. 4 следует, что среднее время поглащения (вымывания) различных трассеров облачными каплями в облачной ячейке почти сравнимо со временем существования в ней капель, которое для слоистых облаков не превышает 30 минут, а для конвективных, по расчётам Ивановой, Кабановой, существенно меньше (Мазин и Шметер, 1983, с. 233–235). Время же вымывания трассера осадками зависит, как от характеристик трассера, так и от особенностей каждого осадкообразующего процесса, в том числе от места введения трассера и стадии развития облачной ячейки.

Из табл. 5 следует, что трассер быстрее переносится каплями дождя на землю, если он попадает в область максимальной отражаемости облачной ячейки на стадии её диссипации. Он медленнее переносится каплями дождя на землю, если попадает в область максимальной отражаемоости либо во фронтальную часть облачной ячейки на стадии её развития.

В ряде случаев аналогичный эффект наблюдается и при введении трассера в тыл мощной, но развивающейся облачной ячейки. Обращает на себя внимание отсутсвие в экспериментах с различными трассерами такой экстремальной скорости их переноса, которая была обнаружена в нескольких экспериментах с ^{210}Po (60 м/с). Это может быть объяснено, как ограниченностью спектра облачных ситуаций, в которых они применялись, так и отличием свойств их ионов. Ион ^{210}Po обладает особой устойчивостью в соединении с другими веществами. Так ионы свинца, индия, серебра или фосфора легко удаляются с загрязнённой ими поверхности. Ионы же ^{210}Po смыть, дезактивировать, удалить с поверхности чрезвычайно трудно. Столь устойчивы они вероятно в каплях.

Таблица 5

Скорость переноса различных трассеров дождём

Стадия развития ячейки/ место введения трассера	Время появления первых капель с трассером после взрыва	Продолжительность осадков с трассером*, мин	Скорость переноса трассера дождём, м/с
Стадия диссипации/ область максимальной отражаемости	2–5	10–15	20–60 (для ^{210}Po) 20–25 (для других трассеров)
Начальная стадия развития/фронтальная часть	5–8	20–30	7–25
Стадия зрелости/фронтальная часть	2–8	10–35	7–60 (для ^{210}Po) 7–25 (для других трассеров)
Стадия зрелости/область максимальной отражаемости	5–8	20–30	7–25
Стадия диссипации/тыл области максимальной отражаемости	2–5	10–20	20–25

Примечание. * после обнаружения первых капель с трассером он присутствовал в течение всего времени выпадения дождя.

Дополнительные эксперименты с угленом

Всего с использованием углена было проведено 5 экспериментов. В одном из них углен был сброшен с самолёта на высоте 3,5 км (на километр ниже верхней границы) и в пятистах метрах перед облачной ячейкой по направлению её смещения. Сброс углена с самолёта осуществлялся через отверстие дозатора, который в штатном режиме используется для засева облаков углекислотой. Для того, что бы обеспечить компактность трассера в точке сброса примерно 100 г углена были смешаны с гранулами углекислоты и подморожены небольшим количеством воды. Из-за быстрого испарения гранул углекислоты такая компактная масса была достаточно рыхлой и после сброса с самолёта должна была быстро освободить углен для свободного падения. Место сброса углена было определено радиолокатром МРЛ-5. Он же учитывал положение и состояние экспериментальной облачной ячейки. Контроль за местом нахождения самолёта в момент сброса трассера осуществлялся с помощью аэродромного радиолокатора. Дальнейшие наблюдения за эволюцией радиоэхо от углена и облака в данном эксперименте выполнял радиолокатор МРЛ-5. На радиолокаторе облачная ячейка просматривалась при отражаемости менее 30 dBZ. Высота её радиоэхо составляла 4,5 км. Радиоэхо углена по данным горизонтальных и вертикальных сечений (при отражаемости 30 dBZ) постепенно увеличивалось по объёму, главным образом за счёт горизонтального распространения. Радиоэхо хорошо просматривалось радиолокатором в течение 12 минут. Весь этот период оно смещалось перед облачной ячейкой. Его нижняя граница опускалась, отражаемость превысила 30 dBZ. Облачная ячейка в этот период выросла по высоте на 500 м, её отражаемость достигла 40 dBZ. Из ячейки начался дождь. Дальнейшее наблюдение за радиоэхо углена стало не возможным, так как оно смешалось с радиоэхо вновь возникших ячеек. Аналогичная картина в подобных экспериментах была получена в исследованиях Бибилашвили. Он с помощью артиллерийских снарядов вводил металлизированные диполи в свободную атмосферу перед облачной ячейкой на уровень близкий к уровню верхней границы её радиоэхо (Бибилашвили и др., 1981). Диполи длительное время смещались параллельным курсом с ячейкой, но в неё не втягивались. Эти эксперименты показывают, что развивающиеся облачные ячейки на уровне своей верхней границы не втягивают воздух из околооблачной среды, а следовательно введение в эту область реагентов при проведении работ по увеличению осадков и предотвращению роста града бессмысленно.

Все остальные эксперименты с угленом были выполнены с использованием ракет «Алазань-2м» и «Кристал». Углен вводился внутрь слабых, развивающихся облачных ячеек, отражаемость которых в момент введения трассера не превышала 30dBZ. Радиоэхо углена выделялось с помощью поляризационных характеристик сигнала

(Шупяцкий, 1959). За эволюцией радиоэхо облачной ячейки наблюдали радиолокаторы МРЛ-5 в аэропорту Кишинёва и поляриметр в Григориопольском отряде. По данным поляримерта величина деполяризации сигнала от углена находилась в пределах $\Delta P \approx -12...-8$ dB, в то время как в остальной части облака она была –15..–17 dB. В начальный момент радиоэхо углена представляло собой компактное образование в виде небольшого пятна. Очень быстро это пятно распространялось во все стороны ячейки, в том числе его нижняя граница опускалась. Через 5–6 мин радиоэхо облака увеличивалось и существенно превышало радиоэхо углена. Вклад облачных капель, по сравнению с угленом, в формирование деполяризационной компоненты сигнала существенно увеличивался и погрешность идентификации трассера становилась очень большой. Дальнейшие наблюдения за поведением углена становились бессмысленными. Однако этих 5 – 6 минут наблюдений, с нашей точки зрения, достаточно, что бы сделать следующий вывод. Вводимый в ячейку (на стадии зарождения и развития) трассер (льдообразующий реагент) быстро распространяется по всему её объёму и учавствует в осадкообразвательном процессе. Это соответствует результатам экспериментов с другими трассерами в облачных ячейках на стадии их развития.

Выводы

В многочисленных экспериментах, перечисленных в табл. 3 и более детально проиллюстрированных примерами, были отмечены характерные величины и особенности распространения трассеров в различных ситуациях. Многофакторность процессов распространения трассеров и формирования осадков затрудняет выявление причин, приводящих к отмеченным особенностям. Тем не менее, следующие выводы представляются достаточно обоснованными:

– При внесении трассера в любую точечную область ячейки на стадии ее диссипации максимальная плотность вымывания трассера отмечается под эпицентром его введения, а ареал распространения занимает площадь меньше чем площадь выпавшего из этой ячейки дождя. Скорость распространения трассера по горизонтали от 7 до 22 м/с. Она несколько выше в направлении смещения облачной ячейки. При одновременном использовании в качестве трассера дейтерия и ^{210}Po последний обнаруживается в точках измерения значительно раньше. Обнаружена зависимость содержания этих трассеров от размера капель дождя. Чем больше размер капель, тем большее содержание в них трассера.

– При внесении трассера в любую точечную область ячейки на стадии ее зарождения и развития ареал ее распространения охватывает всю площадь дождя за весь период жизни ячейки. Концентрация трассера в различных точках измерительного полигона тем больше, чем больше количество выпавших в них осадков. Однако прямой пропорциональной связи у этой зависимости нет.

– Наибольшие скорости переноса трассеров всех типов наблюдаются в стороне противоположной направлению смещения облачной ячейки и могут достигать высоких значений. Так для ^{210}Po наблюдались скорости более 60 м/с. В других направлениях эти скорости достигали 25 м/с. Для надёжного установления, являются ли наблюдённые факты такого рода действительно результатом переноса трассеров, или это артефакт, связанный с неточным определением времени и места введения трассеров, желательно проведение дополнительных специальных исследований.

– При внесении трассера в центр и тыл зрелой облачной ячейки (область максимальной радиолокационной отражаемости не развивающейся ячейки), расположенной выше нулевой изотермы ареал его вымывания занимает относительно небольшую площадь с максимальной концентрацией под зоной его введения. Причем, тяжелая вода вымывается значительно быстрее чем ^{210}Po и поле ее распространения значительно меньше.

Здесь следует заметить, что были отдельные эксперименты, в которых трассер введённый в тыл зрелой ячейки на высоте выше нулевой изотермы обнаруживался в осадках выпавших далеко впереди по направлению перемещения и развития облачной ячейки. Вероятно это свидетельствует о том, что в ряде случаев в тылу зрелой ячейки есть поток, обтекающий её, как твёрдое тело и учавствующий в процессе осадкоообразования.

– При внесении трассера во фронтальную часть развивающейся ячейки максимальная ее концентрация в дожде отмечается не под эпицентром его введения, а впереди по ходу перемещения и развития ячейки.

– При внесении трассера на стадии зарождения и развития ячейки он (льдообра-

зующий реагент) быстро распространяется по всему её объёму и учувствует в осадкообразвательном процессе.

– Использование трассеров косвенно подтвердило эффективность применяющихся в активных воздействиях на осадкообразующие процессы льдообразующих реагентов и методики их применения.

– Скорость вымывания трассера зависит не только от стадии развития ячейки, но и от его собственных свойств и в первую очередь от гигроскопичности и растворимости (см. табл. 4, 5). Из табл. 4 видно, что очень быстро вымываются тяжелая вода, йодистый свинец, иодистое серебро и полоний. Хром и никель дождевыми каплями вымываются в 4–5 раз медленнее. Это позволяет думать, что перечисленные быстро вымывающиеся трассеры взаимодействуют с облачной влагой и непосредственно участвуют в процессе образования и роста капель.

– Как показали наземные измерения трассеры регистрируются только в осадках, выпавших из ячеек, в которые они вводились. Перенос их в другие ячейки одной и той же облачной системы не отмечался.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность всем участникам многолетних экспериментов, в том числе научным сотрудникам и специалистам Военизированной Службы по активным воздействиям Молдавии и института Физики АН Литвы.

С особой благодарностью мы храним память о тех профессорах, с которыми на протяжении многих лет планировали и обсуждали научные результаты этих работ, среди них Иван Иванович Гайворонский, Болеслав Иосифович Стыро, Саломон Моисеевич Шметер.

Основная терминология и обозначения

– Облачная ячейка – экспериментальная единица исследования. Под облачной ячейкой понимается активная часть конвективного облака с наиболее развитыми восходящими (нисходящими) потоками, обуславливающими его развитие (разрушение) и сосредоточение крупных частиц облаков и осадков, благодаря чему она, как правило, обнаруживается метеорологическим радиолокатором. Данный термин соответствует принятому Госкомгидрометом СССР термину конвективная ячейка (ОСТ 52.11.25–86).

– Z – радиолокационная отражаемость. Величина Z определяется концентрацией и распределением частиц по размерам в единичном объёме ($Z = \sum ND^6$) и измеряется в см^6/м^3 или мм^6/м^3 или см^3. Диапозон отражаемости Z в облаках очень велик (от 10^{-5} до 10^7 мм^6/м^3). Поэтому для удобства обычно пользуются децибеллами. Так например, $Z = 10^{3,5}$ мм^6/м^3 записывается как 35 *dBZ*.

– $H_{ВГ}$ – высота (в км) верхней границы ячейки.

– $H_{Zмакс.}$ – высота (в км) максимума радиолокационой отражаемости.

– $T_{ВГ}$, °С – значение температуры на уровне $H_{ВГ}$.

– $T_{Hzмакс}$, °С – температура на уровне H_{Zmax}.

– h_-/h_+ отношение вертикальной мощности переохлаждённой (выше изотермы 0 °С) части ячейки к тёплой (ниже этой изотермы).

– эпицентр введения трассера – точечная ($R \approx 10$ м) область взрыва головной части ракеты, содержащей трассер.

– Бк (Bq) – единица радиоактивного распада (Беккерель). Она показывает сколько распадов происходит за 1 с.

– Бк/л (Bq/l), г/л – объемная концентрация соответственно трассера в дождевой воде или в воздухе.

– Бк/м^2 (Bq/m^2), г/м^2 – плотность выпадения трассера – количество трассера в соответствующих единицах на квадратный метр.

– σ (с$^{-1}$) – константа вымывания трассера облачными каплями. Обратная величина σ^{-1} есть характерное время вымывания, за которое трассер поглащается облачными каплями.

Список литературы

1. Руководство по применению радиолокаторов МРЛ–4, МРЛ–5 и МРЛ–6 в системе градозащиты / М. Абшаев, И. Бурцев, С. Ваксенбург, Г. Шевела. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 230 с.

2. Атлас Д. Успехи радарной метеорологии: пер. с англ.; под ред. К. Шафрина. – Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – 194 с.

3. Бурцев И.И. Новый метод воздействия на градовые процессы // Метеорология и гидрология. – 1990. – № 4. – С. 29–41.

4. Бибилашвили Н.Ш., Евстратов В.В., Ковальчук А.Н. Радиолокационные исследования структуры воздушных потоков в зоне кучево дождевых облаков с помощью дипольных отражателей // Труды Пятого всесоюзного совещания по радиометеорологии. – 1981. – С. 28–32.

5. Бибилашвили Н., Бурцев И., Серёгин Ю. Руководство по организации и проведению противоградовых работ. – Л.: Гидрометеоиздат, 1981. – 168 с.

6. Боровиков А.М., Гайворонский И.И., Зак Е.Г., Костарев В.В., Мазин И.П., Минервин В. Е., Хргиан А.Х., Шметер С.М. Физика облаков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1961. – 459 с.

7. Гайворонский И.И., Серёгин Ю.А. К вопросу о введении реагентов в облака при воздействии на градовые процессы // Тр. ЦАО. – 1965. – Вып. 65.

8. Громова Т.Н., Красиков П.Н. Исследования льдообразующих свойств растворов йодистого серебра и йодистого свинца // Тр. ГГО. – 1965. – Вып. 176.

9. Громова Т.Н., Диневич Л.А., Никандров В.Я., Свешников Г.В., Торопова Н.В., Унгерман Т.М., Шишкин Н.С. Исследования содержания иода в атмосферных осадках в районе проведения противоградовых работ и анализ нескольких случаев воздействия с целью градозащиты // Вестник Ленинградского гос. университета. – 1980. – № 12. – Вып. 2. – С. 42–47.

10. Деннис А. Изменение погоды засевом облаков. – М.: Мир, 1983. – 271 с.

11. Диневич Л. Некоторые особенности структуры и эволюции градовых кучево дождевых облаков // Метеорология и гидрология. – 1981. – Nr. 9. – С. 41–49.

12. Диневич Л.А., Старостин А.Н., Лившиц Е.М., Швецов В.С., Шилин В.С. Эволюция полей радиоэха кучево – дождевых облаков и прикладные вопросы технологии воздействия // Физика образования градовых процессов и активных воздействий на них: сб. материалы Всесоюзного семинара (Нальчик, 15-17 октября 1985г) . – М.: Гидрометиздат, 1986. – С. 123–129.

13. Диневич Л., Диневич С., Кудлаев Э., Леонов М. Физико-статистические исследования влияния противоградового засева кучево-дождевых облаков на режим осадков // Обозрение прикладной и промышленной математики. Серия Вероятность и статистика. – М.: Научное издательство ТВП, 1995. – Т. 2. – Вып. 2. – С. 253. – 286.

14. Плауде Н.О., Соловьёв А.Д. Льдообразующие аэрозоли для воздействия на облака // Обзорная информация. – Обнинск, 1979. – Вып. 5. – 80 с.

15. Иванов А.А., Мельничук Ю.В., Моргоев А.К., Понамарёва Г.Ф. Исследование скоростей воздушных движений в мощных кучевых облаках с помощью доплеровских радиолокаторов. Труды Пятого Всезоюзного совещания по радиометеорологии. – М.: Гидрометеоиздат, 1981. – С. 24–28.

16. Имянитов И.М. К вопросу об электризации и проводимости грозовых облаков // ДАН СССР. – 1956. – Т. 109. – № 1. – С. 77–83.

17. Качурин Л.Г. Физические основы воздействия на атмосферные процессы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 455 с.

18. Лукшене Б.И., Шалавеюс С.С., Алишаускас Ю.Ю. Приборы для радиохимических анализов // Физика атмосферы 12. – Вильнюс: Мокслас, 1988. – С. 138–142.

19. Мазин И.П., Шметер С.М. Облака. Строение и физика образования. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 279 с.

20. Мейсон Б.Дж. Физика облаков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1961. – 542 с.

21. Мучник В.М. Физика грозы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – С. 156. – 158.

22. Никорич В.А., Никорич Т.Д., Потапов Е.И., Шалавеюс С.С. Исследование особенностей вымывания свинца, йода и ^{210}Po из конвективных облаков // Физика атмосферы. – Вильнюс: Мокслас, 1989. – С. 15. – 22.

23. Сулаквелидзе Г.К., 1967. Ливневые осадки и град. Ленинград. Гидрометеоиздат. с. 41

24. Степаненко В.Д., 1973. Радиолокация в метеорологии. Ленинград. Гидрометеоиздат, с. 60.

25. Степаненко В.Д., Гальперин С.М. Радиотехнические методы исследования гроз. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – С. 6–7, 62–66.

26. Шопаускас К.К., Стыро Б.И., Вебра Э.Ю., Вебрене Б.К., Шалавеюс С.С., Шопаускене Д.А., 1968. О вымывании искусственно введенных в облако радиоактивных изотопов по данным наземных станций наблюдения // Исследование процессов самоочищения атмосферы от радиоактивных изотопов. – Вильнюс: Минтис. – С. 323–332.

27. О методике изучения распространения пассивной примеси в облаках с помощью радиоактивных изотопов / С. Шалавеюс, И. Гайворонский, Б. Стыро, Е. Вебра, В. Вебрене, Г. Воронов, Б. Лесков, Ю. Серёгин, Ю. Сумин, Д. Шопаскене // Изв. АН СССР. Физика атмосферы и океана. – 1968. – Т.4, № 7. – С. 792–796.

28. Шалавеюс С., Кеките В. Концентрация свинца в осадках после активного воздействия PbJ_2 на кучево-дождевые облака. Физика атмосферы, 3. Радиоактивность атмосферы и гидросферы. Радиоактивные трассеры. – Вильнюс: Москлас, 1977. – С. 77–85.

29. К вопросу о распространении примеси в конвективных облаках / С. Шалавеюс, В. Стыро, В. Вебрене, Н. Шпирскаускайте, Л. Моркелунас, К. Стелингис, Д. Буткус, В. Лукшене, Л. Диневич, Е. Потапов. Физика атмосферы, 3. Радиоактивность атмосферы и гидросферы. Радиоактивные трассеры. – Вильнюс: Москлас, 1977. – С. 27–77.

30. Шалавеюс С.С., Вебрене Б.К. О дисперсности жидкого трассера, вводимого взрывом в атмосферу // Физика атмосферы, 6. Распространение примеси в окружающей среде. – Вильнюс: Мокслас, 1980. – С. 174–178.

31. Шалавеюс С., Лескаускас Р., Вебрене В. Методика проведения экспериментов по изучению конвективных облаков при помощи химических трассеров. Физика атмосферы, 8. Примеси в атмосфере и их применение в качестве трассеров. – Вильнюс: Мокслас, 1983. – С. 52–55.

32. Шалавеюс С., Лескаускас Р. О методике определения эффективности выделения изотопов из проб осадков. Физика атмосферы, 8. Примеси в атмосфере и их применение в качестве трассеров. – Вильнюс: Москлас, 1983. – С. 56–60.

33. Шалавеюс С.С., Кранкалис Р.Г. 1984. О распространении с каплями искусственно введенного ^{210}Po в кучево-дождевых облаках// Физика атмосферы 9. Локальные и глобальные примеси в атмосфере. Вильнюс: Мокслас, с.81-86.

34. Шалавеюс С.С., Кранкалис Р.Г. Некоторые закономерности распределения искусственной радиоактивности в дождевых каплях // Физика атмосферы 9. Локальные и глобальные примеси в атмосфере. – Вильнюс: Мокслас, 1984. – С. 86–91.

35. Пространственно-временное изменение интенсивности выпадений и концентраций в осадках трассерного индия в натурных экспериментах 1983 года / С. Шалавеюс, Л. Савицкас, Л. Диневич, С. Гренда, В. Масевич, Р. Кранкалис. Физика атмосферы, 12. Примеси в окружающей среде. – Вильнюс: Москлас, 988. – С. 53–62.

36. Шалавеюс С., Лужанене Г., Лужанас В. Исследование концентрации и форм серебра в воде осадков после активных воздействий. Физика атмосферы, 12. Примеси в окружающей среде. – Вильнюс: Москлас, 1988. – С. 145–150.

37. Шметер С.М. Физика конвективных облаков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 216 с.

38. Шметер С.М. Особенности механизма вовлечения в кучевые облака // Изв. АН СССР. Физика атмосферы и океана. – 1977. – Т. 13, № 12. – С. 1239–1247.

39. Шметер С.М. Термодинамика и физика конвективных облаков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. –287 с.

40. Шметер Облака и облачная атмосфера. Справочник; под ред. И. Мазина, А. Хргиана. Глава 6. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – С. 264–275.

41. Шупяцкий А.Б. Радиолокационное рассеяние несферическими частицами // Тр. ЦАО. – 1959. – Вып. 30. – С. 39–52.

42. Shalavėjus S. On peculiarities of distribution of tracers in cloud systems // Atmospheric Physics. 16. – 1994. – Vilnius, P. 75–78.

43. Shalavejus S., Dinevich L. Changes of trace indium concentrations in precipitation during a large – scale experiment // Atmospheric Physics. – 1995. – № 1. Vilnius 17. – P. 13–18.

44. Shalavėjus S. Investigation of flows in clouds using ^{210}Po and D_2O as tracers // Atmospheric Physics. – 1996. – № 1, Vilnius18. – P. 29–33.

УДК 553.411:553.261

ТИПИЗАЦИЯ ЗОЛОТО-РТУТНОГО ОРУДЕНЕНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И.

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

Приведены данные по золото-ртутному оруденению в Горном Алтае. Выделены два подтипа: золото-ртутный с мышьяком и золото-ртутно-сурьмяный. Месторождения и проявления обоих подтипов контролируются крупными глубинными разломами, проникающими в мантию. Оруденение данного типа локализуется в нескольких удлинённых по конфигурации зонах: Сибирячихинской, Сарасинской, Каяшканской и других. Рудная минерализация представлена киноварью, антимонитом, пиритом, арсенопиритом, золотом. Последнее отличается пробностью от 720 до 912 ‰ и высокой ртутистостью. Основные элементы-примеси в золоте – ртуть, медь, серебро. Для сульфидов характерны низкие концентрации тяжёлого изотопа серы: от (–1,8) до (–2,7) ‰, указывающие на однородный источник серы, характерный для магматогенного не контаминированного источника.

Ключевые слова: Золото, ртуть, антимонит, пробность золота, элементы-примеси, изотопы серы сульфидов

TYPIZATION OF GOLD- MERCURY ORE MINERALIZATION OF MOUNTAIN ALTAY

Gusev A.I.

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

Data on gold-mercury ore mineralization lead in paper in the Mountain Altay. Deposits and manifestations of subtypes controlled by large depth fault penetrating in mantle. Ore mineralization of this type localized in some lengthen on configuration zones: Sibirjachikhinskaja, Sarasinskaja, Kajashkanskaja and others. Ore mineralization performance by cinnabar, antimonite, pyrite, gold, arsenopyrite. Gold has fineness from 897 to 912 ‰ and high mercury. Main element-admixtures in gold – mercury, copper, silver. Low concentrations of hard isotopes of sulfur haracterized for sulfides: from (–1,8) to (–2,7) ‰, pointing out on homogenius source of sulfur characteristic of magmatic source no contamination.

Keywords: Gold, mercury, antimonite, fineness of gold, element-admixtures, isotopes of sulfur of sulfides

Золото-ртутный тип оруденения широко распространён в Мире и особенно в США и Китае. К этому типу относятся объекты с запасами золота 100 тонн и более и известные как месторождения типа «Карлин» (по одноименному месторождению в штате Невада), или «Невадийский тип». Характерными особенностями месторождений этого типа являются:

1 – низкие температуры кристаллизации золото-ртутных парагенезисов;

2 – высокие концентрации ртути в самородном золоте;

3 – наличие тонкодисперсного золота, локализующегося в сульфидах и жильных минералах.

Золото-ртутный тип оруденения широко распространён в Горном Алтае и относится к 2 подтипам: золото-ртутному с мышьяком и золото-ртутно-сурьмяному.

Золото-ртутно-сурьмяный подтип распространён в *Сарасинской и Сибирячихинской ртутно-золоторудных зонах и* локализуется в Бийско-Катунском и Ануйском золоторудных районах [1–3].

Сарасинская ртутно-золоторудная зона приурочена к линейной зоне, трассируемой одноименным разломом, сопровождающимся дайками долеритов, гранодиоритов, диоритов. Сарасинский золото-ртутный тренд на уровне мантии отвечает значительным глубинам с типичным набором мантийных элементов – ртути, золота, сурьмы, реже – мышьяка.

Приуроченность ее к зоне долгоживущего глубинного разлома и сопряженных с ней надвигов, наличие рудовмещающих углеродсодержащих терригенно-карбонатных пород, подвергшихся интенсивным пликативным и дизъюнктивным дислокациям и гидротермально-метасоматическим изменениям (карбонатизация, окварцевание, аргиллизация, ожелезнение, флюоритизация, диккитизация), позволяет предполагать, что ртутное оруденение Сарасинской рудной зоны может быть комплексным тонкодисперсным золото-ртутным, связанным с карбонатными толщами (невадийский тип) и лиственитами. Признаки золото-ртутного оруденения локального характера выражены в присутствии повышенных содержаний золота, выявленных в киноварь-содержащих породах месторождений Лога Сухонького, Нового, Черемшанского в количестве от 0,15–2,0 г/т до 34,5 г/т; в метасоматитах эпидот-альбит-хлоритового состава по гранодиорит-порфиру куяганского комплекса устанавливается до 0,6 г/т золота

в ассоциации с киноварью, антимонитом и содержаниями ртути – 0,02 %.

Проявления Au-Hg минерализации в большей мере тяготеют к пологим надвиговым зонам, обрамляющим Каимский аллохтон. Признаками золото-ртутного оруденения являются совместные шлиховые ореолы киновари и золота, в том числе, и ртутистого. В шлихах, кроме киновари и золота, отмечаются хромит, магнетит, платиноиды, барит, шеелит. Пробность золото варьирует от 720 до 912 ‰. Содержание ртути в золоте колеблется от 2 до 11 %. Одно из проявлений Au-Hg типа установлено среди окварцованных известняков в правом борту р. Светлый (приток р. Баранча). В протолочках из обохренных, в разной степени окварцованных известняков, установлено золото (3 знака), киноварь (2 знака). Содержание Au до 3 г/т; золото имеет пробность 860–895 ‰, содержание Hg в нём от 0,95 до 1,7, сурьмы – до 1,5 %.

В ртутных месторождениях карбонатного типа золото обычно очень мелкое, тонкодисперсное, поэтому при шлиховании не фиксируется. В рудной зоне отмечено лишь несколько шлихов с единичными знаками золота.

Сибирячихинская ртутно-рудная зона находится в северной (прифасовой) части Горного Алтая и контролируется субмеридиональными разломами. В зоне локализовано два проявления золото-ртутно-сурьмяного подтипа: Берёзовское и Шипуниха.

Березовское проявление расположено в 800 м к СЗ от д. Березовка в правом борту р. Ануй. Открыто в 1940 г. Оруденение пространственно приурочено к линзе известняков камышенской свиты раннего девона мощностью 10–30 м, меридионального простирания, среди рассланцованных песчаников и алевропесчаников. Известняки мраморизованы, метасоматически окварцованы. Кварц-карбонатная линза прослежена канавами на 190 м. Сурьмяное оруденение вдоль линзы отдельными гнездами прослежено на 60 м. Размеры гнезд от 0,2×0,2 до 1,5×7,0 м. Минерализация представлена скоплением сурьмянных охр, а также крупными радиально-лучистыми агрегатами антимонита. Химическим анализом проб из гнезд антимонита установлено содержание сурьмы от 5,8 до 49,9 %. В южной части линзы известняков, за пределами сурьмяного оруденения, вблизи долины р. Ануй спектральным анализом установлено 0,1 г/т золота. Золоторудная минерализация приурочена к зоне окварцевания мощностью до 1 м, в западном контакте линзы. В гнездово-вкрапленных сурьмяных рудах по результатам бороздового и штуфного опробования установлены содержания сурьмы более 1 %; золота 0,3–0,8 г/т; серебра до 6 г/т; мышьяка до 0,2 %, ртути до 0,25 %. В метасоматически измененных окварцованных, лимонитизированных известняках без видимой вкрапленности антимонита содержание сурьмы 0,015–0,5 %; золота 0,05–0,3 г/т; мышьяка до 0,4 %; серебра до 0,5 г/т. В песчаниках из приконтактовой части линзы минерализованных известняков так же отмечается повышенное содержание сурьмы до 0,5 %; золота до 0,4 г/т; мышьяка до 0,3 %. Минерализация песчаников слабо выражена повышенным ожелезнением и редкими кварц-охристыми прожилками.

Нами совместно с Н.В. Белозерцевым в 2009–2010 годах проведено ревизионное обследование Берёзовского участка [4]. Установлено, что район проявления приурочен к мощной зоне разлома (Ануйско-Сибирячихинского) шириной в несколько км. В пределах разлома линзы известняков образуют различные по величине блоки, ограниченные в контактах зонами минерализации, приуроченными к оперяющим разломам регионального Ануйско-Чуйского дизъюнктива. В одной из таких линз, расположенной в правом борту р. Ануй, выявлена зона минерализации антимонита с сульфидами мощностью до 6 м. Визуально она прослеживается на 20 м. Зона приурочена к лежачему контакту известняков на контакте с песчаниками. В них проявлены прожилки и гнёзда актинолита, хлорита с вкрапленностью лимонитизированного пирита размерами от 1 до 3 мм. Ориентировка прожилков субпараллельна контакту мраморов. Азимут простирания контакта 30°, азимут падения 120 < 80°. Антимонит образует прожилки, гнёзда линзочки в кварце. Мощность прожилков до 2 см, размеры гнёзд 2×3 см. Изредка отмечается вкрапленность пирита размерами от 0,5 до 2 мм. В составе монофракции антимонита методом ICP-MS (Лаборатория ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург) определены элементы-примеси в следующих количествах (г/т): Be – 16,3, V – 6,57, Rb – < 2, Sr – 53,8, Y – 6,58, Zr – 5,58, Nb – 1,01, Mo – 4,13, Ba – 318, La – 28,6, Ce – 0,7, Pr – 0,083, Nd – < 0,01, Sm – 0,035, Eu – 0,024, Gd – 0,012, Tb – 0,08, Dy – 0,076, Ho – 0,02, Er – 0,015, Tm – < 0,005, Yb – < 0,01, Lu – 0,0058, Hf – 0,12, Ta – 0,19, W – 1,81,

m Th – < 0,1, U – 0,25, Au – 7,5, Ag – 220, Ni – 12,4, Co – 5,7, Hg – 20,5.

По 2 штуфным пробам содержания сурьмы варьируют от 1 до 35 %, золота от 0,9 до 4,5 г/т, серебра от 1 до 35 г/т, ртути – от 0,1 до 1,2 %. Содержания остальных элементов приведены в таблице (пробы Б-10 и Б-11).

Содержания микроэлементов в рудах золото-ртутных проявлений

Элементы, в г/т	Номера проб			
	Б-10	Б-11	Ш-15	К-3
Be	0,66	< 0,5	0,25	0,32
V	19,7	18,0	21,6	28,5
Rb	2,78	6,6	8,9	10,4
Sr	364	206	376	357
Y	4,13	10,0	13,7	14,1
Zr	10,8	15,5	21,8	32
Nb	< 0,5	2,05	2,45	3,3
Mo	3,38	1,27	2,23	3,5
Ba	234,0	60,1	198,3	265
La	16,2	6,23	15,7	16,3
Ce	2,1	9,83	8,5	2,9
Pr	0,31	1,27	1,12	0,45
Nd	1,09	4,97	4,56	1,1
Sm	0,3	1,27	1,12	0,5
Eu	0,16	0,43	0,34	0,19
Gd	0,35	4,29	3,56	0,54
Tb	0,078	0,24	0,32	0,09
Dy	0,39	1,31	1,34	0,5
Ho	0,084	0,24	0,31	0,09
Er	0,25	0,74	0,71	0,31
Tm	0,033	0,11	0,12	0,045
Yb	0,18	0,59	0,62	0,22
Lu	0,028	0,1	0,13	0,03
Hf	0,19	0,38	0,45	0,2
Ta	0,12	0.14	0,16	0,13
W	2,95	1,15	2,56	3,1
Th	0,19	0,47	0,21	0,22
U	4,41	0,49	4,27	4,55

Примечание. Анализы выполнены методом ICP-MS в Лаборатории ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург). Пробы Б-10 и Б-11 – Берёзовское проявление; Ш-15 – Шипунихинское проявление; К-3 – Козульское месторождение.

Пробность самородного золота проявления Берёзовского составляет 912 ‰. Элементы-примеси в золоте – ртуть, сурьма и серебро.

На основании изложенных данных и, учитывая высокую ртутистость золота, проявление следует рассматривать как тонкодисперсный золото-ртутный тип с сурьмой.

Проявление Шипуниха находится в 5 км юго-восточнее с. Б. Березовка в правом склоне долины р. Шипуниха. В 1949 г. в шлихах из делювия была обнаружена киноварь в количестве 80 знаков (данные А.Б. Гинцингер). Коренной источник выявлен при геолого-съёмочных работах масштаба 1:50000. В структурном отношении участок «Шипуниха» располагается в восточной части Сибирячихинской грабен-синклинали, где песчано-сланцевые отложения горноалтайской серии ($Є_2$-O_1) по крупному разлому соприкасаются с толщей серых, реже темно-серых известняков барагашской свиты раннего девона. В известняках зафиксированы сложные системы трещин и зон дробления, наиболее выдержанными являются трещины северо-западного и широтного направления. Проявление приурочено к трещине субширотного простирания, вскрытой канавой № 547, и представлено минерализованной

зоной мощностью 1,2 м, ограниченной двумя параллельными трещинами. Оруденение неравномерное, прожилково-вкрапленное. Наиболее богатая минерализация отмечается в брекчированных известняках, насыщенных гнездами и жилками кальцита. Здесь же нами обнаружена вкрапленность пирита и антимонита размерами от 0,5 до 3 мм, а в пробе-протолочке выявлено золото неправильной формы размерами 0,5–0,8 мм. Брекчированные известняки залегают в лежачем боку зоны и имеют мощность около 0,3 м. Выше, в интервале 0,3–0,8 м, наблюдаются четковидные жилы светло-бурого кальцита с крупными (до 10 см) гнездами киновари. В интервале 0,8–1,3 м отмечаются темно-серые брекчированные известняки с прожилками и гнездами киновари, располагающимися вдоль трещин скола. Реже отмечается лимонитизированная вкрапленность пирита размерами до 2 мм. По данным химических анализов содержание ртути в 4 бороздовых пробах, отобранных в канаве № 547, колеблется от 0,01 до 0,56 %, составляя в среднем 0,19 %. Минерализованная зона канавой прослежена по простиранию на 7,3 м. В брекчированных известняках с тонкой вкрапленностью пирита и антимонита содержание золота варьируют от 0,5 до 3,7 г/т. Пробность золота составляет 897 ‰. Основные примеси – ртуть, медь и серебро. Соотношения изотопов серы в киновари из руд проявления дают узкий интервал значений от (–1,9) до (–2,5) ‰, указывающие на однородный источник серы, характерный для магматогенного неконтаминированного источника.

Для прослеживания зоны на глубину, было пробурено 3 скважины глубиной 25–26 м. Спектральным анализом сколков из керна скважин, представленного известняками с прожилками бурого кальцита, установлены следующие содержания: Sb – 1,0 %; Ag – 10 г/т; Au – 1,5 г/т, Hg – 0,0003 %; As – 0,05 %.

Прогнозируемое Козульское золото-ртутнорудное поле приурочено к узкому грабену, контролируемому ответвлениями Бащелакского разлома, и выполненному вулканитами куяганской свиты (D_2). В рудном поле, весьма слабо изученном, локализуются проявления и месторождение ртути, ореолы золота, мышьяка, сурьмы.

Козульское месторождение находится в истоках р. Кузрей. Приурочено к передробленным и рассланцованным породам в зоне Бащелакского разлома. Минерализация представлена вкрапленностью киновари и антимонита в кварц-кальцитовом цементе тектонических брекчий. Выделяются две рудные зоны. Первая мощностью 2–10 м приурочена к породам куяганской свиты и прослежена по простиранию на 620 м, а по падению на 140 м. Вторая зона приурочена к известнякам техтеньской свиты и прослежена по простиранию на 27 м при мощности 0,7–2,5 м. Оруденение представлено киноварью, антимонитом, сурьмяными охрами. Запасы по категории C_1 составляют: Hg – 28,25 т, Sb – 97,3 т при средних содержаниях по первой зоне – 0,115 %; по второй – 0,23 и 1,57 %. Прогнозные ресурсы ртути по категории P_1 оцениваются в 100 т. Исходя из соотношения сурьмы и ртути по проявлению (97,3: 28,25 = 3,44), прогнозные ресурсы (P_1) сурьмы оцениваются в 344 т. Руды месторождения на золото не анализировались, хотя они сопровождаются ореолами и шлиховыми потоками золота, сурьмы, мышьяка и других элементов (свинца, цинка).

Золото-ртутно-сурьмяное проявление Чернушка находится в верховьях р. Чернушки. Участок приурочен к зоне сопряжения Чернушинского и Чарышско-Терехтинского глубинного разломов. Мощность зоны измененных пород не менее 50 м. Рудовмещающий характер зоны разлома устанавливается благодаря абсолютной приуроченности к нему вторичных ореолов рассеяния ртути и мышьяка. В зоне разлома и оперяющих структурах установлена ртутная, сурьмяная и полиметаллическая минерализация. Химическим анализом в бороздовых и штуфных пробах установлены содержания ртути – до 0,17 %; сурьмы – до 13,75 %; цинка – до 0,5 %; меди – до 0,13 %; свинца – до 0,005 %; мышьяка – до 0,05 %, золота до 3,5 г/т. Проявление классифцируется, как типичный золото-ртутный объект, требующий постановки поисковых работ.

Золото-ртутный подтип с мышьяком распространён в меньшей степени.

Прогнозируемое Карасукско-Архиповское золото-ртутнорудное поле контролируется оперяющими разломами Чарышско-Теректинского разлома в месте ответвления от него Бащелакского дизъюнктива. Рудное поле сложено терригенно-карбонатными образованиями кумирской свиты, интрудированные субвулканическим телами андезитов, трахиандезитов ергольского комплекса (D_1). Рудная минерализация представлена проявлениями и пунктами минерализации золота, ртути, флюорита.

Карасукское месторождение ртути находится на водоразделе левых притоков

р. Чарыш. Приурочено к зонам дробления и рассланцевания пород холзунской и ергольской свит. Киноварная минерализация носит рассеянный характер и связана с кварц-карбонатными прожилками. В последних – мелкая вкрапленность, примазки, прожилки киновари мощностью до 5 мм и протяженностью до 7 см. Отмечаются пирит, арсенопирит, галенит. Содержание ртути невысокие – 0,01–0,05 %, редко – до 0,44 %. Запасы ртути по категории C_1 – 3,88 т. Руды месторождения на золото не анализировались. Вблизи месторождения отмечены шлиховые потоки золота и ртути.

Архиповское проявление золота находится на левом борту р. Чарыш неподалеку от Усть-Кана. В зоне Чарышского разлома в рассланцованных, эпидотизированных и хлоритизированных алевролитах кумирской свиты – три сближенных жилы кварца мощностью 1,0–0,5 м. В жиле № 1 содержание золота 2,6 г/т, серебра – 65–130 г/т (анализ 1909 г.). В жиле № 2 содержание золота – 0,4 г/т, серебра – до 20,8 г/т. В жиле № 3 содержание золота до 11,6 г/т, серебра – 491,8 г/т. Содержание Zn – 0,22 %, Cu – 3,37 %, ртути до 0,05 %.

Прогнозируемая Каяшканская золото-ртутнорудная зона приурочена к системе Сийского глубинного разлома, который нередко вмещает протрузии гипербазитов. Ранее в районе Каяшкана отмечалась минерализация золота тонкодисперсного типа в карбонатных породах сийской свиты, относимая к Карлинскому эталону [2, 3]. Характерной чертой рудной зоны является постоянная ассоциация золота и ртути с арсенопиритом.. Так проявление Горе, находящееся на водоразделе р. Горе и ручья Канчаучак (Горийский участок) содержит наряду со ртутью и золото. Оно представлено вкраплениями и примазками по трещинам киновари, приуроченным (чаще всего) к дробленым и гематитизированным андезитовым порфиритам тарболинской свиты; содержание ртути от тысячных долей до 0,46 %, золота до 2 г/т. Здесь нередко отмечается и флюорит в виде вкрапленности размером от 0,3 до 1,5 см. и вкрапленность арсенопирита размером до 1,5 мм. Проявление сопровождается комплексной аномалией ртути, золота, мышьяка, бора. Видимая ширина зоны минерализации 2,8 м, протяжённость более 20 м. В обе стороны по простиранию зона перекрыта рыхлыми четвертичными образованиями.

Прогнозируемое Тулугуштинское золото-ртутное рудное поле приурочено к оперяющей зоне Чарышско-Теректинского глубинного разлома восточнее Карасукского месторождения ртути. Наиболее перспективное Тулугуштинское проявление выявлено автором в 2004 году в верховьях ручья Тулугушта. Рудное поле сложено отложениями горно-алтайской серии, интрудированной дайками долеритов. Тулугуштинское проявление локализуется в висячем контакте мраморизованных известняков и представлено линейной штокверковой зоной кварцевых, карбонатных (сидерита, доломита, кальцита) прожилков и жил, сопровождающихся джаспероидами. Мощность зоны 20 м. Видимая протяжённость более 100 м. Зона сложена кварц-карбонатными выделениями с вкрапленностью мышьяковистого пирита, пирротина, редко – арсенопирита, киновари. Концентрации золота в рудах составляют от 1 до 3 г/т, ртути от 0, 1 до 0,4 %, мышьяка от 0,5 до 2 %. Содержания золота в мышьяковистом пирите варьируют от 10 до 140 г/т.

По прогнозируемым Сарасинскому, Козульскому, Карасукско-Архиповскому рудным полям оценены прогнозные ресурсы золота категории P_2 (161,2 т).

Таким образом, в Горном Алтае развиты 2 подтипа золото-ртутного оруденения (один с сурьмой, другой – с мышьяком). Им свойственны – высокая ртутистость золота и низкие значения тяжёлого изотопа серы в сульфидах, характерные для не контаминированных базальтоидных магм. Месторождения и проявления золото-ртутного состава контролируются оперяющими разломами крупных глубинных дизъюнктивов, местами сопровождающимися дайками долеритов, проникающих глубоко в мантию.

Список литературы

1. Гусев А.И., Селин П.Ф. // Природные ресурсы Горного Алтая. – Горно-Алтайск, 2004. – № 2. – С. 53–56.

2. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Республики Алтай. – Бийск: Изд-во АГАО, 2010. – 385 с.

3. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Алтайского края. – Бийск: Изд-во ГОУВПО АГАО, 2011. – 365 с.

4. Гусев А.И., Белозерцев Н.В. // Современные наукоёмкие технологии, 2011. – № 2. – С. 7–10.

УДК 552.11; 552.3; 553.3/4

ТИПЫ ЭНДОГЕННОЙ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ГОРНОГО И РУДНОГО АЛТАЯ

Гусев А.И.

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

В статье описаны месторождения и проявления эндогенной редкоземельной минерализации Горного и Рудного Алтая, представленные 4 геолого-промышленными типами оруденения: 1 – гидротермально-метасоматическим уникальным скандий-уран-редкоземельным (месторождение Кумир), 2 – редкометалльно-редкоземельным пегматитовым (проявление Ортитовая Сопка), 3 – гидротермально-осадочным апатит-магнетитовым (Холзунское месторождение) железо-оксидно-медно-золоторудного класса месторождений, 4 – гидротермльно-метасоматическим свинцово-цинковым в карбонатных породах типа «манто» (Ширгайтинское, Верхне-Кастахтинское месторождения). Во всех типах оруденения присутствуют собственные редкоземельные минералы: ортит, ксенотим, монацит, реже – иттриолит, иттробритолит. В ортитах Холзунского месторождений и проявления Ортитовая Сопка выявлен тетрадный эффект фракционирования распределения редких земель: W-тип тетрадного эффекта фракционирования – на апатит-магнетитовом месторождении Холзун и М-тип – в пегматитах месторождения Ортитовая Сопка.

Ключевые слова: редкие земли, иттрий, иттербий, церий, ортит, ксенотим, монацит, тетрадный эффект фракционирования РЗЭ

TYPES ENDOGENETIC RARE EARTH ELEMENT MINERALIZATION OF MOUNTAIN ALTAI AND RUDNYI ALTAI

Gusev A.I.

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

Deposits and manifestations endogenetic mineralization of Mountain Altai and Rudnyi Altai described in paper presented by 4 geology-industrial types of ore mineralization: 1 – hydrothermal-metasomatic unic scandium-uranium-rare earth elements (deposit Kumir), 2 – rare metal – rare earth elements pegmatite (manifestation Ortitovaja Sopka), 3 – hydrothermal-metasomatic apatite-magnetite (Kholzunskoje deposit) of iron-oxide-gold-copper class deposits, 4 – hydrothermal-metasomatic lead-zinc in carbonate rocks of type «manto» (Shirgaitinskoje, Verkhne-Kastakhtinskoje deposits). The proper rare earth elements mineral presented in all type of ore mineralization: orthite, xenotime, monazite, seldom – ittriolite, ittrobritolite. The tetrad effect fractionation of rare earth elements discovered in orthite of Kholzunskoje deposit and ore manifeststion Ortitovaja Sopka: W-type tetrad effect fractionation – on the apatite-magnetite deposit Kholzun and M-type – in pegmatites of deposit Ortitovaja Sopka.

Keywords: rare earth elements, ittrium, itterbium, cerium, xenotime, monazite, tetrad effect fractionation rare earth elements (REE)

Редкие земли находят разнообразное применение, в том числе и в высоких технологиях. Поэтому весьма актуально изучение этого типа оруденения. Редкоземельная минерализация в Горном Алтае встречается во многих рудных месторождениях, в том числе формирует и самостоятельное оруденение. Редкоземельная минерализация эндогенного типа распространена в регионе в 4 основных типах оруденения:

1 – гидротермально-метасоматическом скандий-уран-редкоземельном;

2 – в редкометалльно-редкоземельном пегматитовом;

3 – нетрадиционном для региона гидротермально-осадочном железо-оксидно-редкоземельном;

4 – гидротермально-метасоматическом свинцово-цинковом по карбонатным породам (типа «манто»).

Примером гидротермально-метасоматического скандий-уран-редкозмельного оруденения является уникальное в Мире – единственное *Кумирское месторождение*, расположенное в правом борту нижнего течения р. Кумир. Месторождение сложено комплексными рудами при ведущей роли скандия, образующего собственный минерал (тортвейтит) в скоплениях, представляющих промышленный интерес. Оруденение приурочено к эндо- и экзоконтактовой зонам Кумирского штока. Скандий-уран-редкоземельное оруденение образует линзовидные тела и гнезда размером до 0,5×1,2×2,5 м, контролируемые метасоматическими залежами (альбит, серицит, турмалин, кварц), обычно крутопадающими и субвертикальными. Оно накладывается на субвулканические риолиты и на ороговикованные породы кумирской свиты. Рудные минералы: тортвейтит, гадолинит, талинит, иттриалит, иттробритолит, монацит, касситерит, уранинит, браннерит, коффинит, настуран, метацейнерит, эпиянтинит, торит, ортит. Присутствуют: пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит, арсенопирит,

берилл, флюорит, турмалин, фторапатит, топаз. Детально вещественный состав руд Кумирского месторождения описан нами ранее [2]. Содержания РЗЭ (в оксидной форме) в рудах составляет тысячные–десятые доли процента для каждого элемента. Содержание скандия – сотые до десятых долей процента. Содержание урана не превышает 0,053–0,061%. Кроме этого установлена минерализация ртути в количестве до 0,3%. Запасы и прогнозные ресурсы ($C_2 + P_1 + P_2$) скандия, иттрия, урана, тория, рубидия и ниобия по отдельности составляют сотни тонн.

Ортитовое месторождение локализуется в Саввушинском рудном узле площадью около 310 кв. км. при длине 27,5 км и ширине до 17 км и тяготеет к структурам Рудного Алтая. Его вмещают позднепермско-раннетриасовые гранитоиды синюшинского комплекса и вулканогенно-осадочные породы среднего – позднего девона [3]. Н.М. Кужельным выделяются пять фаз внедрения гранитов и отдельно серия даек и разных жил. Попытка дифференцировать их по абсолютному возрасту, равному в целом для массива по К-Аг методу 185–215 млн. лет, не увенчались успехом, поскольку продолжительность интервалов между внедрениями фаз находится в пределах точности анализа. Ортитовое месторождение находится в Саввушинском гранитоидном массиве. К наиболее известным относится тело Ортитовая Сопка, находящееся в северной части массива к востоку от Колыванского озера. Его наибольшие размеры в плане около 25–30 м. По Н.М. Кужельному, оно имеет зональное строение (от гранитов к центру):

1) зона (около 1 м) пегматита с письменной и грубозернистой структурой и включениями (3–1,5 см) кварца, биотита;

2) зона (1,5 м) пегматита с гранитной гигантозернистой структурой, сложенная серым кварцем (40–10 см), микроклином и кристаллическим альбитом (до 50 см), мусковитом, эпидотом (до 10–13 см), реже пиритом;

3) блоковая зона (1–13 м) микроклина с мусковитом, пиритом, гнездами и кристаллами ортита массой до 3 кг и более;

4) зона замещения, состоящая из альбита с мусковитом и кварцем (1,5 м);

5) кварцевое ядро (9,2 м) с микроклином, альбитом, занорышами горного хрусталя.

Ортит здесь впервые обнаружен П.П. Пилипенко. В 1911 г. им из одного гнезда извлечено 15 кг ортита, а также найден кристалл длиной около 30 см и массой 3 кг. Нами обнаружен столбчатый кристалл размером 3,8×0,5 см, имеющий зональное строение.

В пределах *Холзунского рудного поля* с одноименным апатит-магнетитовым месторождением выполнено переопробование нижнего рудоносного горизонта Тургусунского участка, где было выявлено проявление ортита Э.Г. Кассандровым в 1969–1970 годах. В пробах-протолочках и в шлифах помимо фторапатита нами установлены ортит и монацит, нередко ассоциирующие с цериевым эпидотом и калиевым полевым шпатом. Размеры выделений ортита варьируют от 0,5 до 14 мм. Содержание иттрия в штуфных пробах составили 0,52–1,34%, церия от 0,64 до 2,1%. Аналогичные руды с ортитом и монацитом выявлены нами на Северном участке Холзунского рудного поля в тесной ассоциации с апатитом, эпидотом, спекуляритом. В этой связи определённый интерес представляет вся полоса распространения рудоносного горизонта от Холзуна до Коргона (около 100 км) и проявления железа оксидного типа. Как известно, в последнее время, апатит-магнетитовые, гематитовые месторождения рассматриваются в составе комплексного железо-оксидного медно-золотого класса месторождений, характеризующегося повышенными концентрациями редких земель [5, 6].

Для выяснения геохимических особенностей некоторых типов оруденения проанализированы монофракции ортитов из месторождений Холзун и Ортитовая Сопка методом ICP-MS в лаборатории ИМГРЭ (г. Москва). Некоторые геохимические параметры по ортитам сведены в табл. 1. Для сравнения приведены соотношения РЗЭ в хондритах.

Следует отметить, что все разновидности ортитов в проанализированных месторождениях относятся к иттроортиту с содержанием иттрия от 7,5 до 8,2%. Во всех случаях отмечаются резкие преобладания лёгких РЗЭ над средними и тяжёлыми, что подтверждается соотношениями, приведенными в табл. 1. Эти же соотношения намного превышают таковые в хондритах, указывая на значительную трансформацию редкоземельных элементов в геологических процессах, связанных с влиянием флюидов, обогащённых фтором и фторкомплексами (в пегматитовом процессе и в составе эксгаляций, формировавших апатит-магнетитовые руды с фторапатитом). Соотношение Eu/Eu* в проанализированных ортитах на-

много меньше, чем в хондритах. В пегматитовом ортите наблюдается отчётливый тетрадный эффект фракционирования, намного превышающий пороговое значение 1,1 для выпуклого типа кривой распределения РЗЭ, характерного для М-типа лантанидного фракционирования. В ортите эксгаляционно-осадочного типа руд (Холзун) выявляется слабо проявленный W-тип фракционирования с вогнутой кривой распределения РЗЭ. При этом тетрадный эффект сопровождается изменением отношений некоторых элементов, не характерных и резко отличающихся от таковых в хондритах. Эти «не характерные» отношения элементов возникают в высоководных системах, обогащённых летучими компонентами и в первую очередь фтором. В водных растворах ионы РЗЭ взаимодействуют с различными лигандами, связанными с комплексообразованием при участии молекул воды. Минеральное фракционирование как причина тетрадного эффекта не подтверждается расчётами Релеевского фракционирования, которое также не может объяснить тренды Eu/Eu* [7]. Кроме того, ранее считалось, что появление негативной аномалии по европию в магматических образованиях связывалось с явлением фракционирования полевых шпатов. В наших примерах о фракционировании полевых шпатов не может идти речи, особенно для ортитов из эксгаляционного-осадочных руд Холзуна. В ортитах проявления ортитовая Сопка проявлен М-тип тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ.

Таблица 1

Отношения некоторых РЗЭ и значения тетрадного эффекта в ортитах месторождений Холзун и Ортитовая Сопка

Отношения РЗЭ и тетрадный эффект	Холзун	Ортитовая Сопка		Хондрит
		Ядро кристалла	Периферия кристалла	
La/Sm_N	306,7	301,1	328,8	1,63
La/Yb_N	967,7	854,1	856,5	1,51
La/Lu_N	6100,6	5038,4	5184,8	0,975
Y/Ho	138,3	147,1	184,3	29,0
Eu/Eu*	0,15	0,14	0,18	0,32
$TE_{1,3}$	0,84	1,52	1,80	-

Примечание. $TE_{1,3}$ – тетрадный эффект по В. Ирбер [7]. $Eu^* = (Sm_N + Gd_N)/2$. Концентрации РЗЭ нормированы по хондриту [4].

Ранее нами показано, что проявление тетрадного эффекта фракционирования РЗЭ связано с высоководными, обогащенными летучими компонентами флюидами, и, в первую очередь, фтором, бором, углекислотой, фосфором, хлором. Такие летучие компоненты имеют значительное влияние на эволюцию магматизма, температур солидуса и ликвидуса магм, вязкости силикатного расплава, кристаллизационной последовательности минералов из расплавов, а также на поведение рассеянных элементов и их разделение между флюидом и расплавом. Фракционирование РЗЭ при тетрад-эффекте происходит при участии сложных комплексных соединений фтор-комплексов [1]. При этом намечается корреляция величины тетрадного эффекта и степени обогащённости системы фтором. Выявление тетрадного эффекта в различных геологических образованиях важно потому, что он сопровождается характерными аномальными параметрами флюидного режима в магматических, метасоматических, пневматолито-гидротермальных и гидротермальных процессах, определяющих их потенциальную рудогенерирующую способность.

Гидротермально-метасоматический тип свинцово-цинкового оруденения по карбонатным породам (тип «манто») широко распространён в Горном Алтае и представлен месторождениями Ширгайтинским, Ильинским, Верхне-Кастахтинским и проявлениями Урманским, Сергеевским и другими. Примером месторождений гидротермально-метасоматического типа «манто» является ***Ширгайтинское месторождение.*** Находится оно в правом борту р. Песчаной. Полиметаллическое оруденение приурочено к контактам карбонатных пород (известняков, известково-глинистых сланцев) с межпластовыми телами кварцевых альбитофиров. Основные рудные тела залегают в лежачем боку кварцевых альбитофиров, мелкие рудные линзы прослеживаются вдоль висячего зальбанда. Гидротермально-метасоматические руды сложены кварцем, карбонатами, актинолитом,

хлоритом. Рудные минералы: молибденит, шеелит, пирротин, сфалерит, галенит, халькопирит, блеклая руда, пирит, редкие – марказит, айкинит, геокронит, гаунахуатит, самородный висмут, редко отмечаются ортит и ксенотим. Содержания (%): свинца – 1,51; меди – 1,21–1,22; цинка – 0,84–3,77; триоксида вольфрама – 0,01–0,04; молибдена – 0,01–0,03; серебра – 0,4–64,8 г/т. Местами отмечается золото до 0,8г/т. Из редких и редкоземельных элементов отмечены (в г/т): германий – 3,5–20, галлий – 5–35, таллий – 2–32, иттрий – 200–2000, церий – 100–1000, лантан – 40–500.

Верхне-Кастахтинское месторождение находится в верховьях ручья Кастахты и контролируется зоной Чарышско-Теректинского разлома. Было выявлено в 1952 году Нешумаевой К.Д. и исследовано Фоминых А.Д. Участок месторождения сложен породами верхневиветской эффузивно-осадочной толщи. Рудовмещающей является ее средняя часть мощностью 150–180 м, представленная известковистыми и углисто-глинистыми сланцами с прослоями кислых туфов, туфогенных и полимиктовых песчаников. Верхневиветские отложения прорваны небольшим массивом пироксенового габбро, малым телом гранит-порфиров и дайками диабазов. Месторождение приурочено к западному крылу Каерлыкской синклинали, имеющему крутое (56–70°) падение на В и сопряженному по разломам с западным крылом Терехтинской антиклинали. Рудное тело представляет собой межпластовую залежь, образованную путем метасоматоза известковисто-глинистых сланцев, расположенную в месте сопряжения трещин северовосточного направления с благоприятными для рудоотложения породами в контакте малой интрузии кислого состава. В трещинах в ряде случаев наблюдается прожилковое оруденение (мощность прожилков 2–3 см). Эрозией в месте наиболее глубокого вреза вскрыта лишь верхняя часть рудного тела. Оно прослежено на 300 м при мощности богатых руд 11 м. По данным химического и спектрального анализов бороздовых и точечных проб установлено содержание свинца 0,24–6,88%; цинка 0,62–10,32%; меди 0,01–3,45%, серебра от 10 до 124 г/т. Отмечается увеличение содержания полезных компонентов с глубиной. Мощность оруденелых вмещающих пород в висячем боку рудного тела 60–65 м, в лежачем – не установлена. Эти породы содержат свинца от сотых долей до 2,34%; цинка – от десятых до 3,04% и меди – до 1,18%. Руды содержат в виде примесей группу цветных и редких металлов и редких земель. По данным спектрального анализа точечных и бороздовых проб установлено содержание рубидия – 0,035%; кадмия – 0,02%; циркона – 1%; олова – более 0,1%; лантана – 0,15%; ниобия – 0,01%; иттербия – 0,03–0,3%; иттрия – 0,05–0,2%; церия – 0,1–0,4%. По данным изучения полированных шлифов руды являются полиметаллическими вкрапленными и прожилковыми, слабо окисленными с поверхности. В наиболее богатых рудах количество рудных минералов составляет 20% от общего объема породы. Руды представлены, в основном, сфалеритом, халькопиритом, галенитом и пиритом, встречающимися совместно с кварцем, карбонатами, баритом и флюоритом. Реже отмечаются буланжерит, геокронит, джемсонит, самородный висмут, аргентит, ортит, ксенотим. Этот сравнительно простой состав выдержан на всем протяжении рудной зоны. Структурные взаимоотношения между рудными минералами указывают на почти одновременную кристаллизацию, что отличает их от типичных полиметаллических руд Рудного Алтая. Формирование сульфосольной ассоциации с самородным висмутом и аргентитом происходило одновременно с галенитом поздней генерации. Фоминых А.Ф. в 1959 году произвел подсчет прогнозных запасов по рудному телу, имеющему длину 300 м при средней мощности 12,7 м на глубину 150 м. При средних содержаниях свинца 1,62%; меди 0,22%; цинка 2,40% общие запасы руды (объемный вес 2,9) составляют 828 676 тыс. т. Запасы металлов в руде составляют: свинца – 13 424 тыс. т; цинка – 19 888 тыс. т; меди – 1 823 тыс. т. Участок заслуживает постановки детальных поисково-разведочных работ.

На проявлении ***Урманском***, кроме основных свинцово-цинковых минералов (галенита, сфалерита, а также более редких – буланжерита, айкинита, геокронита, гаунахуатита, самородного висмута) нами отмечены собственно редкоземельные минералы – ксенотим и ортит. Содержания редкоземельных элементов варьируют (в г/т): лантана – от 50 до 650, церия – от 100 до 870, иттрия – от 150 до 1980, иттербия от 50 до 200.

Таблица 2

Минерагеническая таблица полиметаллического оруденения Алтая

Типы оруденения	Типовые объекты	Параметры рудных тел, м	Главные жильные минералы	Главные рудные минералы	Содержания элементов, %, г/т	Типомрфные ассоциации	Запасы, (тыс. т)
Тип «манто»	Ширгайтинское, Ильинское, Верхекастахтинское	M = 1,5–5; L = 580–1300; H = 300–350	Q, Ep, Kzt, Sid, Ank, Akt, Chl	Sf, Gl, Cp, Mo, Shc, Po, Mr, Bn, Tt, Py, Apy, бурнонит, сам. Bi, Vil	Pb = 1,2–6,8; Zn = 3,7–10,3 Cu = 0,8–3,4 Ag = 10–495 Bi = 20–115 Cd = 150–300 Ge = 3,5–20 Ga = 5–35 Tl = 2–33 Y = 200–2000 Ce = 100–1000 La = 40–500 Au = 0,2–0,8	Джемсонит–Геокронит–Буланжеритиовая; Бурнонит, Айкинит, Аргентит, самородный Bi Ортит Монацит ксенотим	C_1: Pb = 10-15 Zn = 18-20 Cu = 2-10
«Рудно Алтайский»	Урсульское	M = 3,3–5 L = 65–600; H = 250–300	Q, Sz, St, Ba, Chl, Alb, Tal	Sf, Gl, Cp, Py	Pb = 0,5–3,2 Zn = 1,8–3,5 Cu = 0,1–0,3 Ag = 2,6–150 Au = 0,2–0,3	Py–Gl–Sf	-

Примечание. Параметры рудных тел (в м.): M – мощности; L – длина по простиранию; H – длина по падению. Минералы: Q – кварц; Ep – эпидот; Kaol – каолин; Kzt – кальцит; Sid – сидерит; Ank – анкерит; Akt – актинолит; Chl – хорит; Sz – серицит; Ba – барит; Tal – тальк; Fl – флюорит; HidBt – гидробиотит; Sf – сфалерит; Gl – галенит; Cp – халькопирит; Mo – молибденит; Shc – шеелит; Vil – виллемит; Po – пирротин; Mr – марказит; Tt – тетраэдрит; Py – пирит; Apy – арсенопирит; Alb – альбит; St – стильпномелан.

Таким образом, эндогенная редкоземельная минерализация в регионе представлена разнообразными геолого-промышленными типами оруденения:

1 – гидротермально-метасоматическим скандий-уран-редкоземельным4

2 – редкометаллльно-редкоземельным пегматитовым;

3 – нетрадиционным для региона гидротермально-осадочным железо-оксидно-редкоземельным;

4 – гидротермально-метасоматическим свинцово-цинковым по карбонатным породам (типа «манто»).

Во всех геолого-промышленных типах оруденения присутствуют собственные редкоземельные минералы: ортит, монацит, ксенотим, реже иттриалит, иттробритолит. Наибольшими перспективами обладают:

1 – скандий-уран-редкоземельное месторождение Кумир гидротермально-метасоматического типа;

2 – гидротермально-осадочное железо-оксидно-редкоземельное апатит-магнетитовое Холзунское месторождение.

Перспективен также и гидротермально-метасоматический свинцово-цинковый тип в карбонатных породах (тип «манто»), который изучался в регионе в 50–60 годы прошлого века.

Содержания основных редкоземельных элементов имеют промышленные значения и могут извлекаться при переработке из комплексных руд всех типов оруденения региона. Оцененные запасы и прогнозные ресурсы редких земель достаточны для отработки комплексных руд.

Список литературы

1. Гусев А.И., Гусев Н.И. // Природные ресурсы Горного Алтая. – Горно-Алтайск. – 2006. – № 1. – С. 39–44.

2. Гусев А.И., Гусев Н.И., Ефимова И.В. // Руды и металлы. – 2009. – № 6. – С. 21–28.

3. Гусев А.И., Гусев Н.И. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 8. – С. 16–19

4. Anders E., Greevesse N. // Geochim. Cosmochim. Acta. – 1989. – Vol. 53. – P. 197–214.

5. Gandhi S.S. // IAVCEI General Assembly 2004. – Pucón, Chile. – CD-ROM. – Abstracts01a. – P.169.

6. Hitzman M.W., Oreskes N., Einaudi M.T. //Precambrian Research. – 1992. – Vol. 58. – P. 241–287.

7. Irber W. // Geochim. Cosmochim Acta. – 1999. – Vol. 63. – P. 489–508.

УДК 574.5:665.6

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЛИЧИНОК РУЧЕЙНИКА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Кузнецова И.А., Черная Л.В., Синева Н.В.

ФГБУН «Институт экологии растений и животных» УрО РАН, Екатеринбург, e-mail: Kuznetsova@ipae.uran.ru

В модельном эксперименте исследовали влияние нефтепродуктов на выживаемость личинок ручейника Stenophylax spp. Показано, что личинки ручейника являются высокочувствительными организмами к воздействию нефтепродуктов в широком диапазоне концентраций и могут быть использованы при биоиндикации загрязнения водной среды этими органическими токсикантами.

Ключевые слова: нефтепродукты, личинки ручейника, биоиндикация

ASSESSMENT THE EFFEKT OF OIL ON SURVIVAL CADDIS LARVE IN EXPERIMENT

Kuznetsova I.A., Chernaya L.V., Sineva N.V.

Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, e-mail: Kuznetsova@ipae.uran.ru

In the model experiment investigated the effect of oil on the survival of caddis larvae Stenophylax spp. It is shown that the larvae of caddis are highly sensitive to the effects of oil in a wide range of concentrations and can be used for biological indication of water pollution these organic toxicants.

Keywords: oil, caddis larvae, bioindication

Проблема загрязнения водной среды нефтепродуктами остается одной из важнейшей для экологических и токсикологических исследований. Одной из актуальных задач является создание системы оперативного контроля, разработка и применение экспрессных методов оценки качества воды.

Значительные количества нефтепродуктов поступают в поверхностные водные объекты со сточными водами предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, химической, металлургической и других отраслей промышленности. Особенностью промышленных сбросов является их локальный характер, приводящий иногда к созданию высоких концентраций нефти и нефтепродуктов на ограниченном участке акватории.

Нефтепродукты, являясь высокотоксичными соединениями, при попадании в водные экосистемы вызывают глубокие перестройки в организме гидробионтов. Наиболее опасна нефть для организмов, находящихся на ранних стадиях развития: личиночные формы многих донных беспозвоночных в десятки и сотни раз более чувствительны к нефти, чем взрослые особи. Попадание большого количества нефтепродуктов в водоем грозит нарушением баланса и функционирования экосистемы за счет снижения численности, или исчезновения ключевых групп гидробионтов (чувствительные виды поденок, ручейников, веснянок, ракообразных), являющихся биомаркерами нефтяного загрязнения пресноводных водоемов [1, 4]. Следует отметить, что водные беспозвоночные реагируют не только на длительное, но и на кратковременное загрязнение среды нефтепродуктами. Это позволяет использовать их при оценке уровня загрязнения водной среды нефтепродуктами, контролируя количественный и качественный состав индикаторных видов гидробионтов.

Для Северного Урала проблема нефтяного загрязнения водных объектов до недавнего времени была не столь острой, однако с открытием в 2006 году района падения отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧ РН) типа «Союз» при запусках с космодрома Байконур на данной территории возникла необходимость экологического сопровождения приема фрагментов ОЧ РН, заключающееся контроле природной среды перед падением и после падения фрагментов. Ракеты-носители «Союз» используют в качестве топлива авиационный керосин, и это позволило при разработке экспресс-методики основное внимание уделять именно исследованию загрязнения водной среды нефтепродуктами.

Ранее было показано, что доминирующими и постоянными группами донного населения текучих вод Северного Урала являются личинки ручейника рода *Stenophylax*, широко заселяя чистые природные водоемы: ручьи, горные потоки, большие олиготрофные озера и равнинные реки [2, 3]. Эти

организмы, будучи высоко оксифильными, весьма чувствительны к повышенному содержанию химических веществ в водной среде. Личинки ручейников требовательны к чистоте воды и при загрязнении естественных экосистем сигнализируют о начале уже самых ранних стадий процесса их деградации – сокращается видовой состав этой группы зообентоса и снижается уровень их биопродуктивности [5, 6].

Цель данного исследования – оценить влияние нефтепродуктов в широком диапазоне концентраций на выживаемость личинок ручейника рода *Stenophylax*.

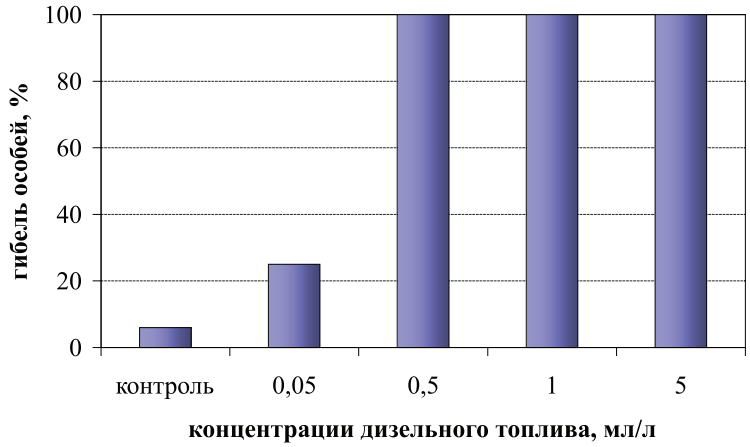
Материал и методы исследования

Для постановки модельного эксперимента отбор личинок ручейников *Stenophylax* проводили в первую декаду июля 2012 года в реке Улс (среднее течение), протекающей на территории района падения ОЧ РН.

Опытных гидробионтов помещали по 60 особей в 3-литровые банки с чистой речной водой (контроль) и с примесью дизельного топлива (ДТ), концентрации которого составили 5; 1; 0,5 и 0,05 мл/л. Экспозиция проходила 48 часов. В течение двух суток учитывалось количество (в %) погибших животных. В эксперименте использовано 300 особей личинок ручейника рода *Stenophylax*.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе эксперимента было обнаружено, что высокие концентрации ДТ оказались летальными для 100 % особей личинок ручейника рода *Stenophylax*: при концентрации 5 мл/л гибель личинок наступала через 4 часа, при 1 мл/л – через 24 часа, при 0,5 мл/л – через 48 часов (рисунок). В банке с раствором ДТ, содержание которого соответствует предельно допустимым концентрациям для рыбохозяйственных водоемов (0,05 мл/л), по завершению эксперимента, через 48 часов, гибель опытных особей личинок оказалась 25 %. Потери контрольных особей, содержащихся в банках с чистой водой, составили 5 %.



Гибель опытных особей личинок ручейников (в %) в зависимости от концентрации дизельного топлива

Заключение

Результаты проведенного модельного эксперимента показали, что личинки ручейника рода *Stenophylax* являются высокочувствительными организмами к воздействию нефтепродуктов в широком диапазоне концентраций и могут быть использованы при биоиндикации загрязнения водной среды этими органическими соединениями.

Работа выполнена по Программе ориентированных фундаментальных исследований УрО РАН, проект № 12-4-006-КА.

Список литературы

1. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М. Гидробионты в оценке качества вод суши. – М.: Наука, 2006. – 239 с.

2. Кузнецова И.А., Черная Л.В. Оценка загрязнения нефтепродуктами водных объектов в районе падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» на территории Северного Урала // Водное хозяйства России. – 2011. – № 2. – С. 83–91.

3. Кузнецова И.А., Черная Л.В. Ракеты летят через Урал // Вестник Уральского отделения РАН: Наука, общество, человек. – 2011а. – № 1 (35). – С. 41–50.

4. Морфологические, молекулярные и генетические биомаркеры нефтяного загрязнения пресноводных водоемов / Л.В. Михайлова, Г.Е. Рыбина, Г.А. Петухова, Е.А. Соколовская, Е.А. Исаченко-Боме // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем: сб. тез. межд. конф. – СПб., 2011. – С. 113.

5. Шубина В.Н. Изменение структуры бентоса лососевых рек бассейна Печоры под влиянием антропогенного загрязнения // Биологические последствия хозяйственного освоения водоемов европейского Севера. Сыктывкар. – 1995. – С. 69–77.

6. Shubina V.N. Caddis flies (Trichoptera) in the benthos and food of fish from streams of the Pechora-Ilych State Biosphere Reserve, the northern Urals // Russian Journal of Ecology. – 2006. – Т. 37. – № 5. – С. 352–358.

УДК 398.49

ОТРАЖЕНИЕ МАГИИ В СФЕРЕ ПОВСЕДНЕВНОСТИ НАРОДА МАРИ

Байдимиров Д.А.

ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, e-mail: babay102@mail.ru

В повседневной сфере жизнедеятельности народа мари магия играла и играет важную роль. Как и все первобытные народы мира, народ мари уделял большое внимание магии, гаданиям, ясновидению, народной медицине. Мир паронормального, прежде всего, связан с народным врачеванием. Связь магии в повседневной сфере прослеживается в типичных рутинных формах практики в проведении ежедневных и сезонных работ, календарных праздников, обрядов жизненного цикла. В отличие от наших предков, мало кто сегодня верит в то, что человек в любой момент своей жизни может встретиться с потусторонними силами. Тем не менее, на протяжении всей своей истории человечество постоянно сталкивается с явлениями и фактами, объяснение которых остается за гранью науки.

Ключевые слова: магия, знахарь, ясновидец, обряд, повседневность

REFLECTION OF WIZARDRY IN EVRYDAY LIFE OF MARI

Baydimirov D.A.

Mari State University, Yoshkar-Ola, e-mail: babay102@mail.ru

The magic has played an important role in the day to day life activity of Mari from ancient times. As all ancient peoples in the world, Mari people paid much attention to wizardry, telling fortunes, clairvoyance and folk medicine. Magical elements are mostly related with the world of magical folk doctoring. The elements of magic are found in such spheres of everyday life as seasonal works, holidays, rites and life-cycle. Nowadays, very few people believe in the possibility of meeting somebody who is beyond power at the any moment of the. Anyway, human beings encounter such phenomena and facts which are quite difficult to explain rationally.

Keywords: magic, sorcerer, clairvoyant, ceremonial, daily occurrence

Уникальный материал в этом плане представляет история традиционных верований и обрядов народа мари. Традиционная религия народа мари – это своего рода феномен, прежде всего потому, что несмотря на десятилетия христианизации, языческий культ сохранился у мари в значительной степени больше, чем у других финно-угорских народов. Это объясняется главным образом тем, что интерес к традиционной вере в народе постоянно поддерживали жрецы (*карты*), ясновидцы, знахари, гадатели и колдуны.

Магические обряды и действия начали складываться постепенно с развитием производственной и хозяйственной деятельности человека, с усовершенствованием его сознания, постепенным увеличением знаний о полезных и вредных свойствах растений, повадках животных, особенностях различных материалов [6, с. 36].

В процессе своего становления знания о магии были направлены на получение определенных результатов, направленных на объяснение происходящих вокруг явлений природы. Так же в силу своих знаний человек старался воздействовать на них. Но постепенно круг магических действий расширился. Появилось магическое действие, способствующее предохранению от болезней, напастей, природных катаклизмов. В дальнейшем, с развитием религиозно-мифологического сознания, появились новые виды магии – белая и черная.

Как и все первобытные народы мира, народ мари уделял большое внимание магии, гаданиям, ясновидению, народной медицине. Мир паранормального прежде всего связан с народным врачеванием.

В народной медицине мари большое внимание уделялось проведению магических действий и произнесению заклинаний *шӱведыме мут*, в процессе которых заклинатель, пользуется энергией *Ю*, добивался изгнания болезни, колдовских чар, тревожащих душу и тело больного, очищения его организма. Этой магией занимались *юзо* – люди, обладающие способностью управлять энергией *Ю*, которых нередко считали колдунами [2, с. 237]. Теория жизненной или космической энергии *Ю* традиционная по происхождению и отражает общий этап мышления древних людей. Похожие идеи о безличной жизненной силе можно найти у многих народов мира, например, китайская идея о Ци и Дао [4, с. 10].

Марийский ученый В.М. Васильев подчеркивал, что в числе ворожей и колдунов у мари выделяют различные группы в зависимости от целей их деятельности. Среди них можно отметить тех, чья деятельность ведет к благим намерениям: *мужедше* или *мужанче* – гадающий на поясе, бобах, хлеб-

ных шариках по поводу болезней и пропаж [1, с. 5]. Отдельно выделяются гадатели по пульсу, по камешкам *ногыт, с* помощью маятника из иглы, с помощью пояса [4, с. 16]. *Шӱведыше* – заклинатель, лечащий посредством наговоров на разных вещах и от разных болезней. *Шинчаужшо* или *кӧраза* – ясновидящий, цель которого, как и у ворожей, заключается в разгадывании виновников пропажи и причин болезней. Также в это число можно отнести *картов*, которые считались не только руководителями религиозных обрядов, но они также лечили людей и домашних животных. Многие знали народную медицину и целебные травы. Они были почитаемы за свою деятельность и играли авторитетную роль в жизни общества [7, с. 146–147]. Следовательно, и круга людей, у которых деятельность направлена в другую сторону, к силам зла, таких как: *юзо* или *ведынь* – колдун или волшебник, главная цель которого заключается в заклинании предмета, даже неодушевленного, результатом чаще всего бывает т.н. «порча». У *локтызо* или *пужыкчо* одна цель – порча кого-либо или чего-либо. Из выше перечисленного следует отметить, что одни имеют добрые, а другие – злые цели, применительно к пониманию самих мари [1, с. 5].

Как показывают полевые наблюдения, в марийских деревнях и в нашем столетии можно встретить гадателей на поясе *ӱштӧ*, на повязке волос *ӱп кандыра*, с помощи полотенца *шовыч*. Как отмечал В.М. Васильев еще в начале XX века, у бирских мари пояс, употребляемый для ворожбы, должен быть сплетен из шерстяных ниток в среду, стоя на одной половице и непременно лицом, не участвующим в обмывании покойника, в противном случае пояс не годится для верного гадания. Такая же картина и у восточных мари. На том месте, где ставят свечи при поминовении покойников, гадатели, ясновидящие, знахари не садятся, говорят: «*ӱштӧ огеш турт, огеш шуйно* («пояс не сокращается, не вытягивается»). Время для гадания также обусловлено. Обычно никогда не гадают в полдень (*кечывал рӱдын*). Почти повсеместно не гадают в пятницу. Ясновидящие *(шинчаужшо)* не принимают посетителей в среду и пятницу. А для *шӱведыше* нет временных ограничений для проведения своих сеансов. У мари непременным условием для гадания считается тишина. Также ради сохранения своей силы все *мужедше* (гадающие) и *шӱведыше* (заклинатель) не едят ничего из того, что приготовлено для поминовения покойников, потому что это приводит к забывчивости, к утрате памяти и сна, лишаются своей силы [1, с. 9–10].

Далее автором статьи приводится пример гадания из личного опыта: «Мои родители в деревне держат много скотины. Пока поля не убраны, телят держат на привязи. Как только завершается уборка, телята пасутся сами по себе, т.е. их отпускают с привязи *(вуран гыч колтат)*. Так они по несколько дней пасутся на свободе. Приходится их искать. Так получилось, что наша семья две недели не могла найти телят. Моя бабушка погадала на платке, но для большей уверенности пошла к знакомой гадалке посмотреть на картах. Та нагадала, что телят пригонит после обеда мужчина. К бабушкиной радости вышло то же самое. А случилось так, что я обнаружил телят и после обеда пригнал во двор. Способ гадания заключается в следующем: гадалка садится, кладет платок на бедро. На одном конце завязывает узел, к нему прикладывает локоть, измеряет длину до кончика среднего пальца и там отмечает длину локтя. Затем, подходит к двери, обводит завязанным узлом вокруг дверной ручки, прошептав определенные слова, чтобы гадания прошли успешно. Возвращается на свое место, садится и начинает задавать вопросы духам гадания *«Тӧргым энер почешла йога? Тӧргым энер ваштарешла йога? (Река Кынгыр течет по течению? Река Кынгыр течет против течения?»*. После этого измерения повторяет. Если при повторном измерении локоть совпадает с отмеченной длиной, то это расценивается как положительный знак. Если пояс как бы «укорачивается» или «растягивается», то это означает, что гадание идет по неправильному пути».

В марийских деревнях и сегодня можно встретить *шинчаужшо* или *кӧраза* – ясновидящих. Каким же образом ясновидящий получает свой дар? Многие факты свидетельствуют: люди, владеющие этим даром, перенесли либо летаргический сон, либо клиническую смерть, т.е. вернулись с того света, побывав на грани жизни и смерти. Человек находился в пограничном состоянии, в котором, по древним представлениям, его душа посещает мир умерших. То есть, человек должен как бы умереть, но по возвращению в наш мир он приобретает дар видений. По рассказам других информаторов они получили дар свыше. К кандидату на *шинчаужшо* днем, обыкновенно летом во время жатвы, на поле наяву или во сне является *Пӱрышӧ* (создатель)

и сообщает: «Юмо тыйым шинча ужшо лияш шӱда» – «Бог велит тебе стать ясновидящим» [1, с. 7]. По словам информатора Янситова А.В., к его бабушке во время сенокоса в полдень явился *Пӱрышӧ*. Проехав по горизонту на колеснице, спустился к ней и предупредил, что она должна стать ясновидящей. Если даже она не воспользуется этим даром, то все равно по женской линии кому-то передастся эта божественная сила. Однако женщина сильно испугалась всего происходящего и не воспользовалась этим даром.

Из слов информатора Мукаярова И.А.: «Одна ясновидящая описала пропажу мотоцикла. Она не была у них во дворе, однако точно назвала, что где находится, сказала, что мотоцикл выкатили с боковых ворот. Описала путь транспортировки и по какой дороге его перегоняли, назвала деревню, описала дом, двор, где стоит мотоцикл. После сеанса хозяева мотоцикла пошли по указанному маршруту и пришли на то же место, где находился краденый мотоцикл. Следовательно, люди владеющие даром ясновидения, существуют. Однако их очень мало, и допустимо говорить о них как об избранных».

Подробнее остановимся на заговорах, так как именно они, как уже говорилось, считаются основным методом лечения у мари. Заговор создает психологическую воображаемую связь между человеком и различными объектами его интереса. Заговором люди осознанно или интуитивно меняют сами себя и через себя – окружающий мир. Ведущим компонентом заговора является образ, воображение. *Шӱведыше* в большей степени наговаривает на продукты питания (соль, хлеб), воду, а также на средства личной гигиены (шампунь, мыло) и.т.д. Как отмечает этнограф В.Н. Петров, наилучшим временем для заговаривания является утренние и вечерние зори. Как знахарю, так и пациенту желательно быть натощак. Заговоренную воду или другой предмет нельзя греть, кипятить, класть в горячую воду, в огонь, иначе энергия испарится. Заговоренную воду или соль, или другой предмет нельзя держать возле открытой воды, так как вода забирает энергию заговоренного предмета [4, с. 88]. Также существует запрет, что при переходе с заговоренным предметом через реку или другие водоемы его необходимо ставить на голову или спрятать под левую подмышку.

Основные предметы для заговора, которые используют *шӱведыше,* – это нож, топор, пила. Эти же самые предметы используют в священных рощах во время освещения места для молений и принесенного угощения. *Карт кугыза* с лучиной окуривает предметы, за ним его помощник, ударяя по топору ножом, извлекает металлический звук и обходит место моления. Считается, что металлический звук способен изгонять нечистую силу. Использование острых режущих предметов во время заговаривания тому доказательство.

Как происходит сам процесс заговаривания? По материалам В. Петрова, чаще всего заговаривание происходит в двух позах:

1. Заговаривающий держит в руке нож, который направляет на заговариваемый объект, обеими ногами наступает на нож или на другой предмет с острым лезвием.

2. Заговаривающий в одной руке держит нож, который направляет на заговариваемый объект, а в другой руке – метлу, как бы «выметая» ею болезнь и порчу.

Приняв необходимую позу, перед заговором обязательно призывают помощников, которых называют свидетелями (*таныk*). Знахари, придерживающиеся традиционной религии народа мари, призывают на помощь марийских богов и ангелов, различных зверей, птиц, растения, ветер, облака, планеты и другие природные явления. Выбор их совершенно произволен. Закончив заговор, знахарь с размаху втыкает нож в пол или, подняв руку вверх, выпускает нож из руки таким образом, чтобы он острием вонзился в пол. При этом мысленно или вслух произносит: «*Осал мужыш керам*» – «Вонзаю в злого духа» [4, с. 88].

Чудодейственную силу металлических предметов мы можем встретить и в других ситуациях, которые происходили с нашими информаторами. Вот случай из жизни Асмаева С.А.: «Я после войны работал сторожем на мельнице. Сижу, читаю газету. Время – полночь. Вдруг слышу сильный глухой удар в дверь, а с внутренней стороны было закрыто. Прислушиваюсь: никого нет за дверью. Так повторилось несколько раз. Подумал про себя: все, пришел за мной *азрен* (дух смерти). Старые люди говорили: в таких ситуациях следует помолиться и поперек порога ударить топором и там же его оставить. После этих действий все стихло. Спасло меня только это, забрал бы мою душу *азрен*».

Другой пример: мать, боясь оставить ребенка одного, берёт в руки железный предмет, обводит им вокруг колыбели, приговаривая: *«Кӱртньӧ печым печем»* – «Горожу железную изгородь» [5, с. 10].

В народе чудодейственные силы приписывают не только железным предметам, соли, воде. Самым сильным среди них является хлеб. Ведь недаром же говорят: *«Кинде чылалан вуй»* – «Хлеб всему голова». Считалось, что если пришедший в гости по приглашению хозяина дома не проходит через порог дома, то его сразу же можно подозревать: он пришел не с благими намерениями. А если, уговорив его, он прошел через порог, сел за стол, съел хлеб, то через это уничтожатся все его злые намерения. Хлебосольство в народе было не только проявлением душевной щедрости, но и диктовалось целью защитить себя и семью от порчи. Ведь недаром раньше в деревнях дома не запирали, а важным моментом было то, чтобы всегда на столе стоял каравай хлеба. Верили, что хлеб защитит дом.

Очень многие явления, понятные современному рациональному человеку, мари приписывали невидимому миру, миру духов или колдунам. К таким явлениям относились и многие болезни.

Кроме перечисленных выше ясновидящих *(шинчаужшо)*, гадателей *(мужедше)*, народных целителей *(шӱведыше)*, которые помогают людям, существует и другая сторона повседневности, представленная *юзо* или *ведынь* (колдун или волшебник), *локтызо* или *пужыкчо*. Главная их цель – это порча кого-либо или чего-либо. По роду их деятельности в народе еще бытуют другие названия: *пошарыше* или *посарыше* (в переводе с марийского языка означает способность насылать болезнь не только на человека, но и на животных); *сымыстарыше* – способность делать привороты, *йӱкшыктарыше* – делающий отвороты, внушающий чувства, обратные взаимности; *килам шындыше, разымым колтышо* – способность насылать болезнь в виде какого-либо болезненного нароста, опухоли и.т.д.

Естественно, к колдунам у самих сородичей было неоднозначное отношение. Однако внешне все показывали, что уважают их, потому что люди боялись вреда. За глаза никогда не называли колдунов хорошими людьми, думая лишь о том, как бы оградить себя от порчи, которую всегда подозревали от них. С этой целью избегали есть и пить с такими людьми, а если это случалось, то только вместе со словами «*Ыгмыла, йумо сэрлагэ*» – «Господи, помилуй» [1, с. 13].

Магической силой в картине мира народа мари наделяется множество духов, добрых и злых. Особенно коварным злым духом считается *таргылтыш*. Это – душа человека, умершего неестественной смертью. Он напоминает лешего в русских сказках. *Юзо* могут вызвать *таргылтыш,* когда угодно и где угодно, даже для зрителей. Дух умершего является при этом в различных образах, например, старухи или собаки. По преданию луговых мари, гуляющий дух преследует свои жертвы в основном весной в ночное время суток. В лесу он пугает людей смехом, криком или плачем, может представиться жертве в виде хорошо знакомого человека и завести на погибель в непроходимую глушь. Злой дух мог преследовать и до дома, даже проникать внутрь. Поэтому боязнью пустить *таргылтыш в* дом объясняется тот факт, что мари неохотно впускали к себе ночью [5, с. 7]. В связи с этим можно отметить семантику внутреннего обустройства дома, понимаемого как вертикаль из трёх уровней: верхнего, среднего и нижнего, границами которых выступают: матица (*авакашта)*, пол (*кӱварма*), печной столб (*вурня вуй*), потолок (*тупраш*). Дымовое отверстие (*вурня рож*) дома служило мифическим центром, своеобразным проходом в иной мир. Согласно легендам, через дымовое отверстие летали колдуны. Вот рассказ С.А. Асмаева: «Как то раз молодые люди шли на гулянье. Во время празднования Семика (*Семык кас лийын улмаш*) замечают, что за ними идет гусыня. Им это не нравится, и один из них, любитель пошутить, берет гуся и вешает на заборе за шею. Утром, возвращаясь домой, замечают вместо той гусыни на заборе висит бабушка, чуть живая. Она, говорят, из печной трубы вылетала и превращалась в домашних животных. После того случая она перестала заниматься колдовством, силы ушли, сказывали односельчане (*калже пытен манын калыкыште*)».

Для борьбы со злыми духами использовались и более серьезные моменты, в их числе элементы массовых праздников. Кульминационным в летней праздничной обрядности мари был праздник *Сӱрем* или *Кӱсӧ* (Праздник летнего жертвоприношения). Его отличительной чертой является проведение обряда изгнания нечистых сил *Сӱрем Мужо* из селений с помощью крика, шума, игры в ритуальную трубу *Сӱрем пуч,* а затем – коллективного моления с жертвоприношением в особой роще *Сӱрем ото* или *Кӱсӧ олмо* (место для праздника *Кӱсӧ*). Раньше праздник с молением длился от 3 до 11 дней. В дни *Сӱрем* помимо общинных молений с жертвоприношениями проводились групповые и окружные моления,

устраивались собрания служителей культа – *картов*, на которых обсуждались вопросы проведения традиционных молений и т.д. Главная цель праздника – изгнать нечистые силы, окружающие человека, с помощью моления с жертвоприношением задобрить богов и заручиться их поддержкой в хозяйственной и семейной жизни [3, с. 19–20].

Таким образом, приведенный материал позволяет сделать вывод о существовании своеобразной марийской магии. Эта сфера жизни повседневной культуры представляет собой богатейший материал для изучения нематериального наследия неевропейского образца на территории не только Сибири и Дальнего Востока, но и Волго-Камья.

Список литературы

1. Васильев В.М. Материалы для изучений верований и обрядов народа мари. –Краснококшайск: 1927. – 127 с.

2. Иванова Г.И., Попов Н.С. Народная медицина. Марийцы: историко-этнографический очерк. – Йошкар-Ола, 2005. – 336 с.

3. Календарные праздники и обряды народа мари // Этнографическое наследие: сб. материалов. – Вып.1. – Йошкар-Ола, 2003.

4. Петров В.Н. Марийская народная медицина. – Йошкар-Ола, 2003. – 116 с.

5. Сам себе знахарь. Тайны марийского языческого целительства. – Йошкар-Ола: Марийское книжное издательство, 1991. – 46 с.

6. Степанов А.Ф. Сотворение мира. – Йошкар-Ола, 2003. – 116 с.

7. Тойдыбекова Л.С. Марийская языческая вера и этническое самосознание. – Йоенсуу, 1997. – 335 с.

УДК 531.65:532.527:53.072.001.57

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ВИХРЕВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

[1]Лысенко В.С., [1]Пралиев С.Ж., [1]Сулейменов Б.Т., [2]Мунасипов С.Е.

[1]РГП на праве хозяйственного ведения «Казахский национальный педагогический университет им. Абая», Алматы, e-mail: vikstel.777@mail.ru;

[2]Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Тараз, e-mail: Munasipov_55@mail.ru

Проведен анализ упрощенной физико-математической модели природных вихревых образований.**В** соответствии с законом сохранения момента количества движенияполучена аналитическая зависимость соотношения кинетических энергий вращающихся масс в разных плоскостях вихревого образования**.** Показано**, что** в сформировавшихся воронках природных вихрей при переходе из одного слоя вращения в другой происходит возрастание скорости вращения и соответственно кинетической энергии вращающихся масс в квадратичной зависимости от отношения приведенного радиуса начального вращения масс грозового облака к радиусу конечного вращения масс в хоботе вихря**.** Полученные зависимости позволяют оптимизировать технические параметры альтернативных энергетических устройств**, которые основаны на** использовании вихревого эффекта.

Ключевые слова: вихревое движение, торнадо, кинетическая энергия, вихревой эффект, альтернативная энергетика

KINETIC ENERGY OF VORTICAL EDUCATIONS AND ALTERNATIVE POWER

[1]Lysenko V.S., [1]Praliev J.S., [1]Suleymenov B.T., [2]Minasipov S.D.

[1]The republican state enterprise on the right of economic maintaining «The Kazakh national pedagogical university of Abay», Almaty, e-mail: vikstel.777@mail.ru;

[2]Taraz state university of M.Kh. Dulati, Taraz, e-mail: Munasipov_55@mail.ru

The analysis of the simplified physical and mathematical model of natural vortical educations is carried out. According to the preservation law for moment of movement's quantity analytical dependence for ratios of kinetic energy in rotating masses in the different planes of vortical education was received. It is shown that in the created funnels of natural whirlwinds upon transition from one layer of rotation in another there is an increase of speed of rotation and according to kinetic energy of the rotating masses in square-law dependence on the relation of the specified radius for initial rotation in mass of a storm cloud to radius in final rotation of masses in a whirlwind trunk. The received dependences allowed optimizing technical parameters of alternative power devices which are based on use for vortical effect.

Keywords: vortical movement,tornado, kinetic energy, vortical effect, alternative power

Вихревое движение газа и жидкостей в природе встречается повсеместно. Атмосферные циклоны, тайфуны, торнадо и смерчи являются природными вихревыми образованиями. Также движение жидкости всегда связано с вихревыми образованиями. Будь то свободное течение жидкости в реках или водопадах, будь то истечение жидкости из разнообразных сосудов. Известно, что торнадо, смерчи и тайфуны обладают огромной внутренней энергией. К сожалению, эта энергия до сих пор не управляема и наноситприроде и людям значительный ущерб. Вопрос об источниках этой внутренней энергии природных вихрей является весьма актуальным, особенно для инженерных разработок альтернативных энергетических установок использующих вихревой эффект.

Цель исследования. Научных работ направленных на исследования природы возникновения и математического описания естественных вихревых образованийочень много. Наиболее полно торнадо и смерчи описаны в работах [1], хотя они также базируются на разных гипотезах их образования и физики внутренней энергетики.

Анализ работ показывает, что для возникновения смерчей наиболее благоприятные условия возникают в грозовых облаках, откуда эти вихри обычно и опускаются к земле в виде колон или воронок. По данным американских исследователей, опубликованных на сайтах интернета, в США, где смерчи образуются примерно в 40...60 раз чаще, чем в Европе, частота их возникновения по месяцам года параллельна частоте образования гроз. В США ежегодно отмечается в среднем до 1000 торнадо, при которых в среднем погибает около 80 человек, а 1500 получают ранения. Торнадо могут появляться на начальной стадии быстро развивающихся гроз, которые возникают в тёплой и влажной воздушной массе при вторжении холодных атмосферных фронтов, движущихся с запада на восток. Зимой и ранней весной торнадо формируются на мощных атмосферных фронтах, образу-

ющихся над центральными штатами, где в это время года проходит граница между тёплыми и сухими воздушными массами на востоке и наиболее прохладными и влажными – на западе. Образовавшиеся в таких неустойчивых атмосферных условиях фронты начинают смещаться на восток. При этом наблюдается пик числа торнадо, которые наносят разрушения сразу в несколько штатов. Следует отметить, что только около двух процента из всех торнадо являются разрушительными, 69 процентов приходится на слабые торнадо, а остальные – на считающиеся сильными. Время существования разрушительных торнадо может достигать 1 ч, тогда как для остальных двух типов оно составляет до 10 и 20 мин соответственно.

Теоретические разработки по математическому моделированию вихревых образований [2] основаны на теории турбулентности и решения уравнений Навье-Стокса. Полученные в этих работах математические зависимости имеют привязку к атмосферным явлениям и сложны для инженерного практического применения.

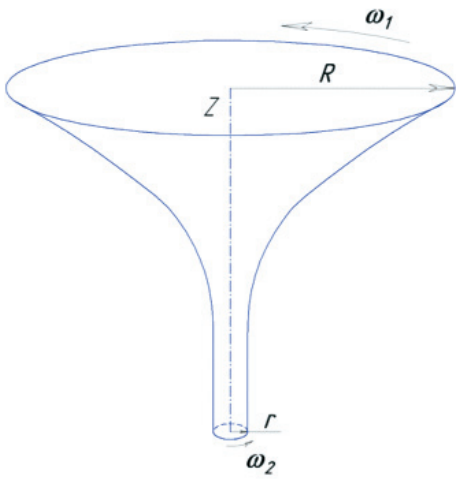
Однако в настоящее время имеется много технических разработок использующих вихревой эффект [5, 6]. Эти изобретения базируется на гипотетических представлениях внутренней энергии вихревого движения, и разрабатываются на основе экспериментальных исследований лабораторных образцов.

Материал и методы исследования

Не углубляясь в анализ физики возникновения природных вихрей и множества гипотез вихревых образований, рассмотрим их характерные особенности.

Главной особенностью природных торнадо и смерчей является образование вращающейся воронки паровоздушных масс грозового облака. На начальной стадии под воздействием грозовых разрядов и градиентов давления и температуры возникает вращение огромных масс материнского грозового облака с последующим формированием воронки и далее так называемого хобота, который распространяется до поверхности земли. Аналогичная картина наблюдается при истечении жидкости из емкости в сливное отверстие. То есть происходит формирование пространственной воронки, в области которой происходит вращение локальных масс по спирали. В этой связи рассмотрим упрощенную модель вихреобразования, которая представлена на рисунке [3].

Рассмотрим изменение кинетической энергии вращения масс в представленной на рисунке модели при переходе из верхнего слоя вращения в нижний, где образуется устойчивый хобот вихря. Будем считать, что все частицы в соответствующих слоях вращаются как монолитное тело, постепенно переходя из одного слоя в другой. Тогда, приведенные угловые скорости ω_1 и ω_2 вращения масс в разных слоях вихря можно считать постоянными. Также будем считать, что вся масса движущихся частиц в плоскости вращения вокруг оси *Z*с приведенным радиусом вращения *R*, перейдет, уплотнившись в плоскость вращения с приведенным радиусом *r*. То есть будем рассматривать единичную высоту вращающегося слоя. Для газовых смесей такое допущение вполне реально. В случае рассмотрения вихревого движения несжимаемой жидкости следует учитывать постоянство расхода жидкости, которое обуславливает изменение высоты вращающегося слоя в зависимости от изменения радиуса вращения от *R* до *r*. Для упрощения расчетов будем пренебрегать силами тяжести, а также радиальными и осевыми скоростями частиц. Эти скорости значительно меньше тангенциальных скоростей вращения частиц [1]. Процесс циркуляции частиц, который вероятно имеет место в реальных торнадо и смерчах, в представленной модели рассматриваться не будет.



Модель вихревого движения

Очевидно кинетические энергии вращенияв начальном слое в плоскости материнского облака T_1 и в конечном слое хобота вихря T_2, как известно, будут равны

$$T_1 = \frac{1}{2}\omega_1^2 \int dm_i R_i^2 = \frac{1}{2}\omega_1^2 MR^2 = \frac{1}{2}J_1\omega_1^2; \quad (1)$$

$$T_2 = \frac{1}{2}\omega_2^2 \int dm_i r_i^2 = \frac{1}{2}\omega_2^2 Mr^2 = \frac{1}{2}J_2\omega_2^2, \quad (2)$$

где dm_i – элементарные массы вращающихся частиц; R_i и r_i– расстояния элементарных масс до оси вращения в соответствующих слоях; M – суммарная масса вовлеченных во вращение частиц; *R* и *r* – приведенные радиусы вращения суммарных масс в соответствующих слоях; J_1 и J_2 – моменты инерции вращающихся суммарных масс относительно оси вращения *Z* в соответствующих слоях.

В соответствии с законом сохранения момента количества движения в разных слоях вращения с учетом допущения постоянства суммарной массы M вращающихся частицможно записать следующее

$$J_1\omega_1 = J_2\omega_2 \text{ или } \omega_1 R^2 = \omega_2 r^2. \quad (3)$$

Из выражения (3) определяется степень возрастания угловой скорости ω_2 в процессе вихреобразования

$$\omega_2 = \left(\frac{R}{r}\right)^2 \omega_1. \quad (4)$$

Подставив выражение (4) в (2) и, учитывая (1), получим

$$T_2 = \left(\frac{R}{r}\right)^2 T_1. \quad (5)$$

В формировании внутренней вакуумной зоны вихря наряду с электростатическими силами разрядов участвуют также центробежные силы инерции, которые направлены радиально от оси вращения вихря *Z* и по известным зависимостям определяются следующим образом

$$F_{\text{цб}} = \omega^2 \sum m_i R_i. \quad (6)$$

В разных слоях вращения вихря с учетом изменения радиусов вращения и угловой скорости (4) для приведенных радиусов и суммарных масс центробежные силы инерции можно вычислить по следующим выражениям

$$F_{\text{цб1}} = MR\omega_1^2; \quad (7)$$

$$F_{\text{цб2}} = M\frac{R^2}{r}\omega_1^2. \quad (8)$$

С другой стороны по высоте вихря от материнского облака до поверхности земли возрастает атмосферное давление, которое обжимает вихрь с периферийных сторонв нарастающей степени. Это обстоятельство приводит к воронкообразному формированию вихря и учитывается специалистами для выяснения реальной природы атмосферных вихрей.

Результаты исследования и их обсуждение

Таким образом, в сформировавшихся воронках природных вихрей происходит возрастание скорости вращения и соответственно кинетической энергии вращающихся масс хобота в квадратичной зависимости от отношения радиуса начального вращения масс грозового облака к радиусу конечного вращения масс в хоботе. Получив импульс вращения масс грозового облака на радиусе, к примеру,1500 м и, сформировав хобот радиусом 50 м, кинетическая энергия вращающихся масс вихря возрастет в 900 раз.

Теперь становится понятным механизм концентрации энергии вращающихся масс торнадо и смерчей. Чем больше масс грозового облака будет вовлечено в процесс формирования вихря и чем больше будет начальный вращательный импульс и соотношение геометрических размеров зоны вращения масс в облаке и хоботе, тем больше кинетической энергии вращения будет сконцентрировано вхоботе вихря. Величина этой энергии и определяет продолжительность существования торнадо или смерча. Эта энергия затрачивается на преодоление разнообразных сопротивлений встречающихся на пути смерча, при этом сообразно своей внутренней кинетической энергии наносятся разрушения. Кроме того, разрушительная способность торнадо и смерчей определяется степенью разряжения в их внутренней области, которая обусловлена центробежными силами инерции вращающихся масс вихря. При соприкосновении нижней части хобота с поверхностью земли торнадо и смерчи начинают работать как пылесос, всасывая все, чтопопадается на пути – предметы, животных и людей.

Выводы

Для специалистов, работающих в области практического использования описанных выше вихревых эффектов, в частности для энергетических установок, важно знание закономерностей энергетических процессов вихреобразования, которые позволяют по новому взглянуть на существующие вихревые технологии [5, 6] и обеспечивают рациональный подход к разработке новых технологий основанных на использовании вихревого эффекта.

Разработанный лабораторией инновационных технологий при институте прикладной физики и математики КазНПУ им. Абая новый способ преобразования энергии и гидравлическая энергетическая установка [4] основаны на практическом применении описанного выше вихревого эффекта, центробежных сил инерции и концентрических вибраций.

Полученные зависимости найдут практическое применение в разработках инновационных технологий и инженерных расчетов устройств, основанных на вихревом эффекте.

Список литературы

1. Арсеньев С.А. Теория мезомасштабной турбулентности. Вихри атмосферы и океана / С.А. Арсеньев, В.А. Бабкин, А.Ю. Губарь, В.Н. Николаевский. – М., Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2010, – 308 с.

2. Арсеньев С.А., Губарь А.Ю., Николаевский В.Н. *Самоорганизация торнадо и ураганов в атмосферных течениях с мезо-масштабными вихрями*: *доклады Академии наук*. – 2004. – Т. 395, № 6. – С. 541–546.

3. Лысенко В.С., Сулейменов Б.Т., Рафиков И.Х. Кинетическая энергия природных вихрей. Materialy VIII mezinarodnivedecke – prakticka conference «Aplikovanevedeckenovinky – 2012». – Dil 13. Technickevedy. Telovychova a sport: Praha. Publishing House «Education and Science»s.p.o – 112 stran. C. 61–64

4. Лысенко В.С., Кулжабаев Б.Д. Способ преобразования энергиии гидравлическая энергетическая установка. Инновационный патент РК № 25769, опубликовано 15.05.2012, бюл. № 5.

5. Потапов Ю.С., Фоминский Л.П. Вихревая энергетика и холодный ядерный синтез с позиции теории движения. – Кишенев, Черкассы: «ОКО – Плюс», 2000, – 387 с.

6. Шаубергер В. Энергия воды. – М.: Яуза, Эксмо. 2008. – 320 с.

УДК 101

ФЕНОМЕН «ВСТРЕЧИ» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ (ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ)

Грешилова И.А.

ГБОУ ДПО «Забайкальский краевой институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования» Чита, e-mail: IAGreshilova@yandex.ru

В статье рассматривается феномен «встречи» с позиции философии, определяется значимость «встречи» как явной, так и опосредованной – *в* форме диалога с текстами мыслителей прошлого. Делается вывод о том, что для человека знаниевого, информационного общества важны содержательность и глубина «встреч», задающих вектор индивидуального совершенствования.

Ключевые слова: человек, феномен встречи, образование, личность, культура

THE PHENOMENON OF «MEETING» IS IN EDUCATIONAL PROCESS (PHILOSOPHICAL ASPECT)

Greshilova I.A.

Transabaikalian regional institute of improvement of professional skill and professional retraining of educators, Chita, e-mail: IAGreshilova@yandex.ru

The phenomenon of «meeting» from position of philosophy is examined in the article, meaningfulness of «meeting» is determined both obvious and mediated – in form dialog with texts of thinkers of the pas. Drawn conclusion that for the man of znanievogo, informative society the richness of content and depth of «meetings», questioner the vector of individual perfection is important.

Keywords: man, phenomenon of meeting, education, personality, culture

Образование как социальное явление, как средство передачи социально-исторического опыта от одного поколения другому всегда было предметом исследования философов, как прошлого, так и современности. В «век – глобализации» (именно такое определение по отношению к современной эпохе сегодня самое распространённое) эти проблемы приобретают особую значимость.

Становление личности в информационном, знаниевом обществе зависит от многих факторов: стремительности происходящих изменений, условий образовательного пространства, которые созданы для реализации познавательной деятельности как отдельного человека, так и общества в целом.

В системе образования осуществляется неизменный процесс не только передачи и наследования имеющихся культурных ценностей, но и запускается механизм постоянного их совершенствования в соответствии с социальными вызовами времени. Время ставит перед личностью проблемные ситуации, без разрешения которых невозможно дальнейшее развитие цивилизации. Эти проблемы находят отражение в научной мысли и повседневной практике человека, который для того, чтобы отвечать темпам происходящих изменений, должен быстро адаптироваться к новым условиям. Следовательно, человеку необходимо переходить из одной формы обучения в другую, непрерывно совершенствовать знания, пополняя имеющийся диапазон информации. Определяющими при этом становятся два фактора: осознание самим человеком необходимости совершенствования имеющегося потенциала и наличие такой «встречи», которая способствовала бы реализации целей развития личности.

В статье рассматривается феномен встречи как взаимодействие, совместная деятельность того, кто даёт знания и того, кто их получает, как особый процесс общения, который выстраивается на основе поставленных целей и заданных результатов. Рассмотрение данной проблемы представляется актуальным, потому как общение в процессе образования предполагает обмен духовными ценностями в системе «человек- человек», где взаимопонимание – основа в пространстве общения.

Человек – единственное живое существо в мире, которое в силу специфики своего образа жизни и своей сущности не срастается органически намертво с определённым способом своей деятельности, а способно относиться к нему критически [5, с. 83]. Наличие критического отношения к собственному знанию и имеющимся возможностям способствует выстраиванию собственной образовательной траектории, но её заданность во многом зависит от того, кто способствует определению её направления.

Взаимодействие участников образовательного процесса зависит от индивидуального стиля поведения каждого, поскольку человек, реализуя свои уникальные возможности в течение жизни, формирует и индивидуальный стиль. Как отмечает Е.Н. Дзятковская, индивидуальный стиль жизни включает

в себя и стиль деятельности (с его более частными разновидностями), и стиль общения, и стиль поведения, то есть, стиль жизни – не составная часть образа жизни, а воплощение последнего на уровне личности [3, с. 85].

Процесс образования многомерен, и если вести речь о гуманитарной парадигме образования, где и происходит «встреча» личностей, носителей определённых индивидуальных стилей, то, соответственно, «преподавание – учение «рассматривается как встреча трёх культур: ученика, педагога, «ставшей» культуры, зафиксированной в стандартах образования [6, с. 66].

Личностный аспект феномена «встречи» представляется особенно значимым ещё и потому, что взаимодействие участников образовательного процесса предполагает усвоение личностных индивидуальных качеств. В процессе трансляции информации требуется мастерство, логика мышления, обаяние, только тогда может состояться «встреча», выстроиться коммуникация на основе совместных усилий.

В контексте наших рассуждений нельзя не сказать о том, что «бывают и чаще всего встречи без встречи – люди входят во внешний контакт предполагаемой полезности без внутреннего резонанса, а бывает, что подобной встречи в физическом пространстве как раз нет, а вот духовный резонанс имеет место. Если первый вид встреч необходим для функционирования цивилизации, то второй род встреч питает культуру» [1, с. 111].

Духовный резонанс возникает при обращении к текстам культуры позволяющими человеку найти ответы на вопросы, решаемые им в процессе профессиональной деятельности, и, кроме того, обрести ценности и смыслы, передаваемые культурой прошлого.

Например, к философским трактам Конфуция обращается не одно поколение, считая его своим учителем. В его «Беседах и суждениях» находят ответы на многие волнующие вопросы, не утратившие своей актуальности по прошествии времени. По мысли Конфуция, отправная точка начала обучения и можно сказать получения знаний – это превращение человека первозданного, человека природы в человека общественного, который будет жить в обществе по определённым нормам и правилам. По мысли древневосточного мудреца, хорошей учёбой всегда считалась та, что приводила к изменению поведения в лучшую сторону, и правильным считался тот учебный процесс, благодаря которому происходило изменение в мышлении. Усвоенная точка зрения, теория, о которой не было представления, тоже могут считаться учёбой, но в современном мире хорошей учёбой (образованием) может считаться только то, что приводит к перестройке всей системы ценностей человека. Конфуций говорит о том, что не стоит думать о тех предметах, которые человеку не по возрасту. Не следует тянуться к туманным и непонятным вещам. Вот таким образом, постепенно набирая знания, подойдя к возрасту, когда человек «устанавливается», он сможет в подлинном смысле этого слова «установиться» [7, с. 229]. Но иногда процесс установления затягивается и без помощи извне просто неосуществим.

Одинаково важно как образование детей, так и образование взрослых, но как отмечает С.И. Змеёв, образование взрослых появилось хронологически раньше, чем образование детей, но его невостребованность объяснялась социально-экономическими условиями бытия, потому что того запаса знаний, умений, навыков, личностных качеств и ценностных ориентаций, которые люди приобретали в период своего обучения в детском возрасте им хватало практически на всю оставшуюся жизнь [4, с. 52]. В настоящее время ситуация изменилась кардинально – человек должен учиться в течение всей жизни, никогда не считая этот процесс завершённым, «если пристально всмотреться в жизнь отдельного человека и человечества в целом, то, без всякого сомнения, можно говорить, что он учащийся с самых ранних лет и до конца своих дней» [2, с. 6]. В течение всей жизни человек должен ощущать значимость таких «встреч», которые бы отличались глубиной и содержанием, определяли направление его личностного развития. Только тогда можно говорить, что в процессе познания человек овладевает опытом человечества, становясь творческой личностью, в конечном итоге, способной задавать направление собственного развития.

Список литературы

1. Визгин В.П. Николай Бердяев и Габриэль Марсель: к феномену встречи // Вопросы философии. – 2010. – № 3. – С. 111.

2. Дудина М.Н. Андрагогика и педагогика: проблемы преемственности и взаимосвязи / М.Н. Дудина, Т.Б. Загоруля. – Екатеинбург: Изд- во Урал.ун-та, 2008. – 244 с.

3. Дзятковская Е.Н. Учебная культура школьника как фактор информационной безопасности его жизнедеятельности (интеграция экологического и здоровьесберегающего образования): монография. – М.: Центр «Образование и экология», 2012. – 200 с.

4. Змеёв С.И. Андрагогика: Основы теории, истории и технологии обучения взрослых. – М.: ПЕР СЭ, 2007. – 272 с.

5. Сорокин А.А. Идеальное, творчество и развитие человека // Вопросы философии. – 2009. – № 6. – С. 82–83

6. Сенько Ю.В. Профессиональный образ мира педагога и его педагогическая культура // Педагогика. – 2011. – № 2. – С. 64.

7. Юй Дань Конфуций: От сердца к сердцу. Уроки «Луньюя»: пер. с кит. В.И. Кузнецова. – М.: АСТ, 2010. – 252 с.

УДК 338

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

Мадера А.Г.

НИИ системных исследований РАН, Москва, e-mail: alexmadera@mail.ru

В статье приведена новая математическая модель формирования оптимального инвестиционного портфеля. Модель отличается от существующих моделей (Г. Марковица, У. Шарпа, CAPM и пр.) и опирается как на данные по доходности акций за прежние периоды, так и на прогнозные значения доходности в будущем. Предлагаемая математическая модель рассматривает различные события, связанные с акциями, а именно возможные убытки по акциям, то есть риски, а также возможные прибыли, то есть шансы. Математическая модель является оптимизационной и относится к классу задач линейного программирования.

Ключевые слова: математическая модель, инвестиционный портфель, вероятность, доходность, акции

MATHEMATICAL MODEL OF OPTIMAL INVESTMENT PORTFOLIO

Madera A.G.

Research Institute for System Studies of RAS, Moscow, e-mail: alexmadera@mail.ru

The article describes a new mathematical model of the optimal portfolio. The model differs from existing models (G. Markowitz, Y. Sharp, CAPM, etc.), and is based on data as stock returns for previous periods, and the predicted values of future yields. The proposed mathematical model considers various events associated with the shares, namely the losses on the shares, that is, the risks and the possible profit, there is a chance. The mathematical model is an optimization and belongs to the class of linear programming problems.

Keywords: mathematical model, the investment portfolio, probable, yield, stocks

С каждой акцией для акционера связано по меньшей мере два фактора – доход и риск. Вкладывать все средства в акции одной компании неразумно, поэтому основной задачей инвестора является формирование *инвестиционного портфеля*, состоящего из акций различных компаний. Доход по каждой акции в портфеле определяется ценой акции как на момент покупки, так и ее будущей ценой на момент подведения итогов. Причем будущие цены и доходности по акциям являются неопределенными.

В настоящее время существует множество портфельных моделей – Г. Марковица, У. Шарпа, *CAPM* и их многофакторные модификации [1, 2], которым, вместе с тем, присущи принципиальные недостатки, существенно ограничивающие их адекватность и применимость на практике. К ним относятся:

– основной акцент делается только на риски, то есть убытки по каждой акции, в то время как ожидание повышенной доходности акций в будущем, то есть шансы, и является главной целью инвестора;

– отождествление риска с дисперсией разброса доходности акций и изменчивостью дохода, невалидно [3].

– полагают, что доход на акцию, риск, ковариация между акциями в прошлые периоды, полностью сохранятся и в будущем;

– модели портфелей не учитывают изменений курсов акций, их рисков и ковариаций из-за изменчивости экономики, социального положения, как в обществе, так и в самой компании.

В статье предлагается математическая модель формирования оптимального инвестиционного портфеля опирающаяся как на данные по доходности акций за прежние периоды, так и на прогнозные значения доходности в будущем, а также на анализ не только возможных убытков по акциям, то есть рисков, но и возможных прибылей, то есть шансов. Полученная математическая модель является оптимизационной и относится к классу задач линейного программирования.

Математическая модель формирования инвестиционного портфеля

Математическая модель формирования инвестиционного портфеля ценных бумаг основывается на следующей концепции:

• будущий доход по любой акции является неопределенным событием. Это означает, что в будущем финансовый итог по акции может оказаться прибылью, которую мы называем *шансами* или убытком, которые мы называем *рисками*;

• количественная мера *i*-го риска (*ri*) и шанса (*chi*) определяется как произведение *материальной меры* прибыли (M_{chi}) или убытка (M_{ri}) и *меры возможной актуализации* (*MBA*) в будущем события-прибыли (P_{chi}) или события-убытка (P_{ri}). Отметим, что существующие портфельные модели, трактуют риск по акциям как дисперсию

случайной величины доходности по данным за прошлые периоды, которые, однако, не имеют никакого отношения ни к риску, ни к шансу;

• данные по поведению, прибылям и убыткам каждой акции за прошлые периоды, также важны как и их прогнозируемые значения.

При покупке акций разумный инвестор оценивает акции конкретной компании с точки зрения во-первых, будущего роста цены и, во-вторых, превышения ожидаемого дохода над альтернативным доходом, который получил бы инвестор, воспользовавшись альтернативными формами получения прибыли, например, такими, как проценты по облигациям, банковские проценты по вкладам и др.

Рассмотрим инвестиционный портфель, содержащий n видов акций n различных компаний.

Полной характеристикой i-й акции, показывающей соотношение между ее полными шансами (C_i) и рисками (R_i), является *комплексный показатель* $C\&R_i$:

$$C\&R_i = \beta C C_i - \beta R R_i, \qquad (1)$$

где βC и βR – коэффициенты относительной важности шансов и рисков, отражающие субъективное отношение конкретного субъекта (инвестора, эксперта) к шансам и рискам. Коэффициенты важности βC и βR отражают склонность субъекта, принимающего решение, к осторожности, к рискованности, или его нейтральное отношение к шансам/рискам по акциям.

Перед тем как решать какие акции включать в портфель необходимо сначала обратить внимание на знак *комплексного показателя* (1) $C\&R_i$. Если комплексный показатель для данной акции неотрицателен ($C\&R_i \geq 0$), то такая акция может быть включена в инвестиционный портфель. В противном случае, если окажется, что ожидаемые убытки превышают ожидаемые прибыли, то есть $C\&R_i < 0$, то такую акцию включать в портфель не следует.

Зная *комплексный показатель* $C\&R_i$ для каждой i-й акции, $i = 1, 2, \ldots, n$, можно вычислить *комплексный показатель* $C\&R_{i\,\text{инв. портф}}$ для всего инвестиционного портфеля, содержащего n видов акций:

$$C\,\&\,R_{\text{инв.портф}} = \sum_{i=1}^{n} (C\,\&\,R_i)\, x_i\,, \qquad (2)$$

где $x_i = c_i m_i / K$ – доля от капитала инвестора K, вложенная в покупку акций i-й компании в количестве m_i по цене c_i за одну акцию ($0 \leq x_i \leq 1$, $i = 1, 2, \ldots, n$), причем для всего инвестиционного портфеля выполняется балансовое равенство $x_1 + x_2 + \ldots + x_n = 1$ [1].

Разработанная математическая модель формулируется следующим образом: найти значения долей капитала x_i, $i = 1, 2, \ldots, n$, которые следует вложить в различные акции, чтобы комплексный показатель $C\&R_{\text{инв.портф}}$ был максимальным, полный желаемый доход всего инвестиционного портфеля Iинв. портф был не меньше желаемого дохода $I_0 \geq I_a$. Таким образом, математическая модель, описывающая формирование оптимального инвестиционного портфеля, относится к классу задач линейного программирования и имеет вид:

$$C\,\&\,R_{\text{инв.портф}} = \sum_{i=1}^{n} (C\,\&\,R_i)\, x_i \;\rightarrow \max; \qquad (3)$$

$$I_{\text{инв.портф}} = \sum_{i=1}^{n} I_i\, x_i \;\geq I_0; \qquad (4)$$

$$x_1 + x_2 + \ldots + x_n = 1; \qquad (5)$$

$$0 \leq x_i \leq 1,\ i = 1, 2, \ldots, n; \qquad (6)$$

$$x_1 \leq s_1,\ x_2 \leq s_2,\ \ldots,\ x_n \leq s_n, \qquad (7)$$

где $s_1, s_2, \ldots, s_n$ – ограничения на доли $x_1, x_2, \ldots, x_n$ капитала, которые инвестор направляет на покупку акций $i = 1, 2, \ldots, n$; I_i – желаемые значения доходностей каждой акции $i = 1, 2, \ldots, n$; I_0 – минимальное желаемое значение доходности всего инвестиционного портфеля; C и R – полные шансы и полные риски по данной акции, равные сумме произведений материальных мер и мер возможной актуализации шансов и рисков, то есть

$$C = \sum_{i=1}^{n} M_{chi} P_{chi}; \quad R = \sum_{i=1}^{m} M_{ri} P_{ri}.$$

Инвестор может, вообще говоря, формировать различные инвестиционные портфели, отличающиеся друг от друга, различными наборами акций. Для каждого k-го варианта определяется свой оптимальный инвестиционный портфель с оптимальной структурой $(x_1, x_2, \ldots, x_n)k$ и значением полного ожидаемого дохода $I_{\text{инв.портф}}(k)$ Тогда глобальное оптимальное решение, отвечающее наилучшему оптимальному инвестиционному портфелю среди всех сформированных вариантов инвестиционных портфелей, будет соответствовать такому портфелю, который имеет наибольшее значение полного ожидаемого дохода

$$I_{\text{инв.портф}} = \sum_{i=1}^{n} I_i\, x_i\,,$$

то есть

$$I^{\text{опт}}_{\text{инв.портф}} = \max_k \{I_{\text{инв.портф}}(k)\}.$$

Оценка мер возможной актуализации шансов и рисков

Будем с каждой акцией связывать два события, которые после приобретения данной *i*-й акции могут актуализироваться к моменту подведения финансовых итогов по доходности акций:

• *шанс* (ch_i) – превышение будущего дохода по каждой *i*-й акции $I_i = (c_i' - c_i)/c_i$, (c_i' и c_i – цена одной акции через некоторый период времени и в момент покупки соответственно) над величиной альтернативного дохода I_a, который мог бы получить инвестор, вложив ту же сумму (c_i) в альтернативные источники дохода. При актуализации шанса выполняется неравенство $I_i \geq I_a$, %;

• *риск* (r_i) – будущий доход на *i*-ю акцию $I_i = (c_i' - c_i)/c_i$ не превысит ее альтернативного значения I_a, то есть $I_i \leq I_a$.

Меры возможной актуализации шансов и рисков вычисляются с помощью следующего метода. Актуализация в будущем шанса или риска по каждой акции, носит неопределенный характер, который обусловливается неопределенностью экономической и социальной составляющих окружающей среды, а также поведением акции в прошлые периоды. Обозначим l возможных будущих состояний экономики как C_1, C_2, …, C_l, а k возможных будущих социальных состояний, как S_1, S_2, …, S_k. Будем также полагать, что экономические и социальные состояния окружающей среды независимы между собой, независимы в своих совокупностях и образуют каждые полные группы событий.

Будущее неопределенное событие, состоящее в актуализации шанса ch_i или риска r_i каждой *i*-й акции, может наступить совместно с одним из состояний экономики C_1, C_2, …, C_l и одним из социальных состояний общества S_1, S_2, …, S_k. Кроме того, следует учитывать имеющиеся статистические данные по поведению акций за прошлые периоды; причем поведение акции в данной модели заключается в наступлении либо шанса, либо риска. Обозначим шанс и риск, имевшие место в прошлом, как $ch_i^{\text{пр}} \in X_{ch}^{\text{пр}}$ и $r_i^{\text{пр}} \in X_r^{\text{пр}}$, где $X_{ch}^{\text{пр}}$ и $X_r^{\text{пр}}$ – множества шансов и рисков за прошлые периоды, релевантных данным акциям. Это означает совместное наступление (пересечение) множеств событий $\cup C_j$, $\cup S_q$ и $X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}}$, то есть ($ch_i$, $\cup C_j$, $\cup S_q$, $X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}}$) и ($r_i$, $\cup C_j$, $\cup S_q$, $X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}}$). Тогда значения *MBA* шанса ch_i и риска r_i для *i*-й акции $P_{chi} = P(ch_i, \cup C_j, \cup S_q, X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}})$ и $P_{ri} = P(r_i, \cup C_j, \cup S_q, X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}})$ могут быть записаны с использованием условных вероятностей в следующем виде:

$$P_{chi} = P(\cup C_j, \cup S_q, X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}}) \cdot P(ch_i | \cup C_j, \cup S_q, X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}}), \quad (8)$$

$$P_{ri} = P(\cup C_j, \cup S_q, X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}}) \cdot P(r_i | \cup C_j, \cup S_q, X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}}). \quad (9)$$

Обобщенные выражения (8) и (9) могут быть конкретизированы, если воспользоваться концепцией автора о *трех иерархических уровней шансов и рисков* [4]. Согласно этой концепции риски и шансы, в зависимости от степени неопределенности будущих результатов действий или принятых решений, могут быть отнесены к одному из трех уровней – оперативному, тактическому и стратегическому.

Оперативный уровень характеризуется тем, что длительность периода времени, между моментом покупки акции и моментом подведения финансовых итогов (назовем его *период актуализации* рисков/шансов), является незначительной (один-несколько дней), по крайней мере, настолько, чтобы в течение этого времени можно было пренебречь изменениями в экономическом и социальном состояниях окружающей среды. В этом случае экономическое и социальное состояния окружающей среды можно считать неизменными и равными таковым на момент покупки акции. Это означает, что характеристики рисков и шансов по акциям на оперативном уровне за прошлые периоды можно экстраполировать практически без изменения на конец периода оперативного уровня. *Тактический* уровень характеризуется тем, что период актуализации является, по сравнению с оперативным уровнем, более длительным (несколько недель, но не более года), так что изменениями в экономике пренебрегать уже нельзя, однако значимых изменений в социальном, в том числе и политико-правовом, состояниях общества, не происходит. Это означает, что при оценке рисков и шансов на тактическом уровне следует учитывать только изменения в экономике. Отметим, что на тактическом уровне экономические изменения могут быть и незначительными, но тем не менее изменения в рисках/шансах акций могут быть существенными и их следует

учитывать. На *стратегическом* уровне период актуализации рисков/шансов является столь длительным (от нескольких месяцев, до нескольких лет), что за это время могут произойти любые изменения как в экономическом, так и в его социальном состояниях, что неминуемо скажется курсах акций любой компании. Причем эти изменения могут носить самый неожиданный и трудно прогнозируемый характер. Поэтому на стратегическом уровне риски и шансы по акциям будут испытывать на себе влияние изменений всех факторов неопределенности (экономический, социальный, включая политико-правовой).

Применяя концепцию иерархических уровней рисков/шансов и учитывая, что множества состояний экономики $\cup C_j$, социального положения $\cup S_q$ и множество шансов и рисков за прошлые периоды $X_{ch}^{\text{пр}} \bigcup X_r^{\text{пр}}$, независимы между собой и каждое из них образует полную группу несовместных и независимых в совокупности событий, можно получить конкретный вид общих выражений (8) и (9).

Выводы

Полученная в статье математическая модель оптимального инвестиционного портфеля отличается от существующих моделей (Г. Марковица, У. Шарпа, CAPM и т.д.) и является более реалистичной и учитывающий непосредственные интересы инвестора. Модель является оптимизационной, относится к классу моделей линейного программировании и ее решение может быть без труда найдено с помощью современных компьютерных технологий, в частности, средствами MS Excel.

Список литературы

1. Мадера А.Г. Моделирование и принятие решений в менеджменте. – М.: Изд. ЛКИ, 2012.

2. Буренин А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: НТО им. Ак. С.И. Вавилова, 2012.

3. Bernstein P/L/ Against the Gods: The remarkable story of risk. – NY.: J.Wiley & Sons, 1996.

4. Madera A.G. The generalized structure of risk and chances or making decisions in business processes and SCM // Flexibility and adaptability of global supply chains: Proceedings of the 7th German-Russian DR-LOG 2012, S.Peterburg, 16–19 May 2012.

Работа поступила в редакцию 27.11.2012.

«Экологический мониторинг»,
Италия (Рим, Венеция), 16-23 августа 2012 г.

Технические науки

РАСШИРЕНИЕ ГРАНИЦ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СВОБОДНОГО РАСТЕКАНИЯ БУРНОГО ПОТОКА

[1]Дуванская Е.В., [2]Волосухин В.А.

[1]ГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», Шахты, e-mail: delvik2004@list.ru;
[2]ФГБОУ ВПО «Новочеркасская мелиоративная академия», Новочеркасск

В работе предлагаются два основных решения для функции тока, при числах Фруда, меньших четырех, и больших четырех, которые определяются из общего решения двухмерной плановой задачи для бурного потока при свободном растекании. Новые решения лучше согласуются с экспериментом.

Интенсивное строительство автомобильных и железных дорог в России еще в XIX веке выдвинуло целый ряд проблемных вопросов по расчету отверстий малых мостов и дорожных труб. Так железнодорожная катастрофа, произошедшая в 1882 г. с многочисленными человеческими жертвами вблизи г. Тула была связана с разрушением из-за недостаточной водопропускной способности трубы под полотном дороги и размывом нижнего бьефа [1]. Обширные гидравлические исследования подобных конструкций были проведены в XX веке АО ВНИИВОДГЕО, ЦАГИ, КАДИ МГМИ, НИМИ, МИСИ [2, 3] и др. вузах и НИИ. Актуальны донные вопросы и для каналов обводнительно-оросительных систем, которые пересекаются с естественной гидрографической сетью в среднем через 7–8 км. Поэтому из подобных сооружений только на юге России более 20 тыс., находящихся на балансе Минсельхоза России и агропроизводителей.

Одним из приоритетных направлений по обеспечению экологической безопасности в настоящее время России является совершенствование существующих технологий в строительстве сооружений [4], которые подвергаются разрушению со стороны нижнего бьефа из-за недопустимого размыва крепления. Причиной разрушения крепления нижнего бьефа, в основном является неточный расчет параметров потока воды.

В [5] получено решение задачи свободного растекания потока по гладкому горизонтальному руслу для крайней линии тока, которое адекватно определяет зону повышенной нагрузки потока на боковое крепление, однако это решение не лишено недостатков. В предлагаемом решении параметры потока на выходе из трубы терпит разрыв модуль вектора скорости, а также направление вектора скорости. Кроме того, при числах Фруда, больших четырех, ухудшается адекватность полученного в [3] решения с экспериментальными данными.

Цель настоящей работы – получить решение задачи свободного растекания для функции тока, обладающее свойством непрерывности параметров потока на выходе из трубы и имеющее высокую адекватность с экспериментом.

В [5] было показано, что в случае растекания двухмерного стационарного потока без учета сил сопротивления в плоскости годографа скорости система уравнений движения бурного потока имеет вид:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial\varphi}{\partial\theta} = \dfrac{2h_0}{H_0}\dfrac{\tau}{1-\tau}\dfrac{\partial\psi}{\partial\tau}; \\ \dfrac{\partial\varphi}{\partial\tau} = \dfrac{h_0}{2H_0}\dfrac{3\tau-1}{\tau(1-\tau)^2}\dfrac{\partial\psi}{\partial\theta}, \end{cases} \qquad (1)$$

где φ, ψ – соответственно потенциальная функция и функция тока; θ – угол наклона вектора скорости жидкой частицы к продольной оси симметрии потока – OX; $\tau = \dfrac{V^2}{2gH_0}$ – квадрат скоростного коэффициента; V – модуль вектора скорости жидкой частицы потока; h_0 – глубина потока в некоторой характерной точке; V_0 – модуль скорости в этой же точке; $H_0 = \dfrac{V_0^2}{2g} + h_0$ – постоянная для всего потока; g – ускорение силы тяжести.

Система (1) совместно с граничными условиями позволяет ставить задачи плановой гидравлики в плоскости годографа скорости. При этом для решения конкретной задачи достаточно определить вид одной из функций $\varphi = \varphi(\tau, \theta)$ или $\psi = \psi(\tau, \theta)$, удовлетворяющей граничным условиям течения потока.

Рассмотрим задачу определения вида функции $\psi = \psi(\tau, \theta)$ в случае свободного растекания бурного потока за безнапорным отверстием в широкое горизонтальное отводящее русло. В задаче свободного растекания бурного потока необходимо выполнение условия для граничной линии тока (рис. 1):

$$\psi = \frac{V_0 b}{2} = \psi(\tau, \theta) = \text{const}. \qquad (2)$$

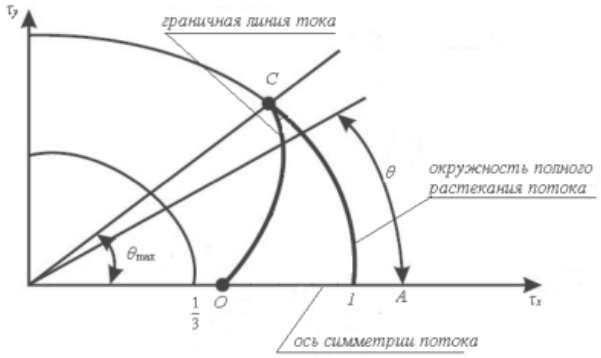


Рис. 1. Область течения потока в плоскости годографа скорости

Граничная линия тока «ОС» должна проходить через точку «О» с параметрами $\tau = \tau_0$, $\theta = 0$ и точку «С» с параметрами $\tau = 1$, $\theta = \theta_{max}$, таким образом,

$$\psi(\tau, \theta) = \psi(1, \theta_{max}). \quad (3)$$

Угол «θ_{max}» определяется из условия совпадения граничной линии тока с одной из характеристик потока, выходящей из точки $\tau = \tau_0$, $\theta = 0$, при $\tau \to 1$ [3]:

$$\theta_{max} = C_1 + \left(\sqrt{3} - 1\right) \cdot \frac{\pi}{2};$$

$$C_1 = \operatorname{arctg}\sqrt{\frac{3\tau_0 - 1}{1 - \tau_0}} - \sqrt{3}\operatorname{arctg}\sqrt{\frac{3\tau_0 - 1}{3(1 - \tau_0)}}. \quad (4)$$

Следует отметить, что условий (2), (3) для однозначного определения функции $\psi(\tau, \theta)$ в задаче свободного растекания потока недостаточно, так как не определено физическое условие течения потока вдоль граничной линии тока.

Решение системы (1) для функции тока у потоков, имеющих продольную ось симметрии, согласно [7] записывается в виде:

$$\psi = M \sin\theta (1-\tau)^{\gamma} (\tau - \tau_0)^{-1/2} + \sum_{k=1}^{\infty} \left\{ \left[A_k^{(1)} \psi_{1k}^{(1)} + A_k^{(2)} \psi_{1k}^{(2)} \right] \sin k\theta + \left[B_k^{(1)} \psi_{1k}^{*(1)} + B_k^{(2)} \psi_{1k}^{*(2)} \right] \sin(2k-1)\theta \right\}, \quad (5)$$

где

$$\psi_{1k}^{(1)} = \tau^k Y_k^{(1)}; \quad \psi_{1k}^{*(1)} = \tau^{k-\frac{1}{2}} Y_k^{*(1)};$$

$$\psi_{1k}^{(2)} = \tau^k Y_k^{(2)}; \quad \psi_{1k}^{*(2)} = \tau^{k-\frac{1}{2}} Y_k^{*(2)};$$

$$Y_k^{(1)} = F(a_k, b_k, c_k, \tau) = 1 + \frac{a_k b_k}{c_k}\tau + \frac{1}{2!}\frac{a_k (a_k+1) b_k (b_k+1)}{c_k (c_k+1)}\tau^2 + \ldots;$$

$$Y_k^{(2)} = \tau^{-2k} F(a_k - 2k, b_k - 2k, 1-2k, \tau);$$

$F(a_k, b_k, c_k, \tau)$ гипергеометрическая функция;

$$Y_k^{*(1)} = F(a_k^*, b_k^*, c_k^*, \tau) = 1 + \frac{a_k^* b_k^*}{c_k^*}\tau + \frac{1}{2!}\frac{a_k^* (a_k^*+1) b_k^* (b_k^*+1)}{c_k^* (c_k^*+1)}\tau^2 + \ldots;$$

$$Y_k^{*(2)} = \tau^{1-2k} F(a_k^* + 1 - 2k, b_k^* + 1 - 2k, 2-2k, \tau);$$

$$a_k = \frac{2k-1}{2} + \frac{\sqrt{12k^2+1}}{2}; \quad a_k^* = k - 1 + \sqrt{3k^2 - 3k + 1};$$

$$b_k = \frac{2k-1}{2} - \frac{\sqrt{12k^2+1}}{2}; \quad b_k^* = k - 1 - \sqrt{3k^2 - 3k + 1};$$

$$c_k = 2k + 1. \quad c_k^* = 2k.$$

При этом считаем, что c_k и c_k^* в выражениях (5) не равны нулю или целому отрицательному числу; M, $A_k^{(1)}$, $A_k^{(2)}$, $B_k^{(1)}$, $B_k^{(2)}$ – коэффициенты, подлежащие определению в результате решения задачи.

Первое слагаемое в выражении (5) необходимо для выполнения условия непрерывности по параметрам потока в окрестности выхода из отверстия. Величина определяется из условия достаточного затухания влияния первого слагаемого в выражении (5) по мере приближения τ к единице.

Решение вида (5) будем рассматривать такое, что для крайней линии тока (2) выполняется условие

$$\lim_{\tau\to\tau_0}\left(\tau-\tau_0\right)^{-1/2}\sin\theta=1. \qquad (6)$$

Тогда постоянная M определяется из равенства:

$$V_0 b/2 = M\left(1-\tau_0\right)^{\gamma}. \qquad (7)$$

Постоянные $A_k^{(1)}, A_k^{(2)}, B_k^{(1)}, B_k^{(2)}$ определяются из условий:

1)

$$\psi\left(1,\theta_{\max}\right)=\sum_{k=1}^{\infty}\left\{\left[A_k^{(1)}\psi_{1k}^{(1)}+A_k^{(2)}\psi_{1k}^{(2)}\right]\sin k\theta+\right.$$
$$\left.+\left[B_k^{(1)}\psi_{1k}^{*(1)}+B_k^{(2)}\psi_{1k}^{*(2)}\right]\sin\left(2k-1\right)\theta\right\}=\frac{V_0 b}{2}; \qquad (8)$$

2) функция

$$\theta=\Phi\left(M,A_k^{(1)},A_k^{(2)},B_k^{(1)},B_k^{(2)},\tau\right) \qquad (9)$$

вдоль граничной линии тока

$$\psi\left(\theta,\tau,M,A_k^{(1)},A_k^{(2)},B_k^{(1)},B_k^{(2)}\right)=V_0 b/2$$

должна быть монотонно возрастающей по аргументу «τ» и максимальной в зависимости от коэффициентов $A_k^{(1)}, A_k^{(2)}, B_k^{(1)}, B_k^{(2)}$ при каждом фиксированном «τ» [5]. Свойство монотонности следует из основных свойств бурного свободнорастекающегося потока. Оптимум по углу «θ» следует из законов оптимальности в задачах, имеющих какую-либо свободу выбора, а также совпадения результатов моделирования, эксперимента и натурных исследований.

Решение задачи свободного растекания бурного открытого водного потока начнем с определения постоянных $A_k^{(1)}, A_k^{(2)}, A_k^{*(1)}, A_k^{*(2)}$.

Рассмотрим вначале самый простой случай решения задачи при $k=1$ и выборе решения (первое слагаемое в ряде (5) для простоты можно опустить)

$$\psi = A_1\tau^{-1/2}\sin\theta. \qquad (10)$$

В этом случае исследования проводятся вдоль крайней линии тока, начиная не с точки ($\tau=\tau_0$, $\theta=0$) а с разрывом параметров течения на выходе из трубы, т.е. с точки $K(\tau=\tau_K, \theta=\theta_K)$ (рис. 2).

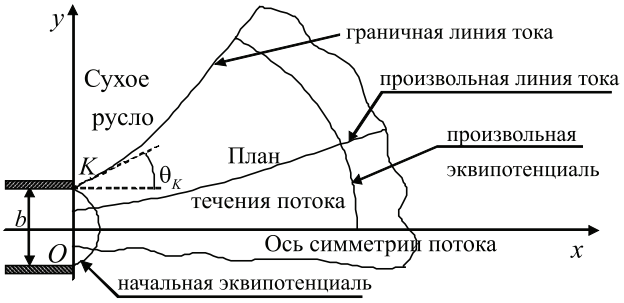


Рис. 2. План растекания потока с разрывом параметров на выходе из трубы

При $\gamma = 11$ в решении (5) в пределе выполняется и условие

$$\psi(\tau_0, 0) = V_0 b/2$$

и практически возможен на малом расстоянии по «x»: $x/b < 0{,}1$ рост угла θ от нуля до конечного θ_k, поэтому выбор решения в виде (10) оправдан. Вид решения (10) имеет следующее обоснование:

при $0 < \theta < \pi/2$ функция $f_1(\theta) = \sin\theta$ монотонно возрастающая; функция $f_2(\tau) = \tau^{1/2}$ также монотонно возрастает при $\tau_K \le \tau < 1$

Таким образом, отношение этих функций может быть постоянным при изменении самих аргументов τ и θ.

Постоянная A_1 определяется из условия:

$$V_0 b/2 = A_1\sin\theta_{\max}. \qquad (11)$$

В случае, когда число постоянных $A_k^{(1)}, A_k^{(2)}, A_k^{*(1)}, A_k^{*(2)}$ в выражениях (5) равно двум, то возможен вариант:

$$\psi=\left[A_1 f_1(\tau)+A_2 f_2(\tau)\right]\sin\theta. \qquad (12)$$

В этом случае имеем:

$$\psi = A_1\tau^{-1/2}\sin\theta + A_2\tau^{1/2}\left(1-\tau/2\right)\sin\theta. \qquad (13)$$

Вдоль крайней линии тока при $\tau = 1$, $\theta = \theta_{\max}$ поэтому из (13) следует равенство:

$$\psi = V_0 b/2 = \left[A_1 + A_2/2\right]\cdot\sin\theta_{\max}, \qquad (14)$$

следовательно:

$$A_1 + \frac{A_2}{2} = \frac{V_0 b}{2\sin\theta_{\max}}. \qquad (15)$$

Будем полагать, что коэффициенты A_1 и A_2 являются неотрицательными величинами. Считаем функцию

$$\theta = \arcsin\left\{\frac{V_0 b}{\left[2A_1\tau^{-1/2} + A_2\tau^{1/2}(2-\tau)\right]}\right\} \quad (16)$$

монотонно возрастающей и доставляющей максимум при любых τ из области изменения $[\tau_0; 1]$.

На базе математического пакета «Mathcad, version 11.0»была разработана программа, определяющая оптимальные значения коэффициентов A_1, A_2. На рис. 3 показано сравнение функций угла растекания потока (17) при значениях $\tau_0 = 0{,}5$, параметр A_2 определялся из зависимости (15), значение параметра A_1 равно

$$A_1^k = \frac{V_0 b}{2\sin\theta_{\max}} \cdot \frac{k}{3}, \quad k = 0, 1, 2, 3. \quad (17)$$

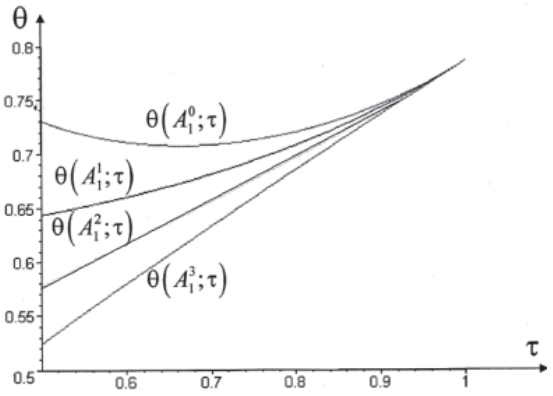


Рис. 3. Графики угла растекания потока при $\tau_0 = 0{,}5$ и различных значениях $A_1 A_1$

Из рисунка (3) нетрудно видеть, что условию наибольшего растекания потока и его монотонности по τ соответствует функция $\theta\left(A_1^3;\tau\right)$, то есть функция

$$\theta = \arcsin\left\{\tau^{1/2} \cdot \sin\theta_{\max}\right\}. \quad (18)$$

Результаты моделирования сравнивались с результатами экспериментов. Это сравнение позволило сформулировать следующее утверждение: найденные постоянные

$$A_1 = \frac{V_0 b}{2\sin\theta_{\max}}, \; A_2 = 0. \quad (19)$$

в выражении (5) доставляют максимум функции

$$\theta = f\left(\tau; A_k^{(1)}, A_k^{(2)}, A_k^{*(1)}, A_k^{*(2)}\right) \quad (20)$$

для соответствующих значений «τ», $\tau \in [\tau_0; 1]$ при этом функция (20) является монотонно возрастающей по τ и удовлетворяет условию:

$$\theta_{\max} = f\left(1; M; A_k^{(1)}, A_k^{(2)}, A_k^{*(1)}, A_k^{*(2)}\right), \quad k = 1,2,... \quad (21)$$

Высокую степень адекватности по параметрам потока в окрестности выхода потока из трубы до расширения потока $\beta = \frac{B}{b} = 3...7$ дает модель по формуле (12) с постоянными (19)

$$\psi = \frac{V_0 b}{2\sin\theta_{\max}} \frac{\sin\theta}{\tau^{1/2}} \quad (22)$$

при $\tau_0 \in \left(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right)$.

Последующее решение задачи в физической плоскости сводится к использованию зависимости (12) с учетом того, что вдоль каждой линии тока $d\psi \equiv 0$, соответственно вдоль эквипотенциали $d\varphi \equiv 0$ и интегрированию получаемых уравнений.

Для случая (12) выражение для потенциальной функции имеет следующий вид:

$$\varphi = A_1 \frac{h_0}{H_0} \frac{\cos\theta}{\tau^{1/2}(1-\tau)}. \quad (23)$$

В этом случае задача по определению параметров потока в точке пересечения произвольной линии тока с произвольной эквипотенциалью сводится к поиску решений системы:

$$\begin{cases} \dfrac{\cos\theta}{\tau^{1/2}(1-\tau)} = \dfrac{1}{\tau_A^{1/2}(1-\tau_A)}; \\ \dfrac{\sin\theta}{\tau^{1/2}} = K_T \sin\theta_{\max}, \end{cases} \quad (24)$$

где A – произвольная точка оси симметрии потока, через которую проходит эквипотенциаль.

Пусть теперь $\frac{2}{3} < \tau < 1$, тогда функция $\theta\left(A_1^0;\tau\right)$ является монотонно возрастающей (рис. 3), соответственно постоянные определяются по формулам

$$A_1 = 0, \quad A_2 = \frac{V_0 b}{\sin\theta_{\max}}, \quad (25)$$

которые в выражении (5) доставляют максимум для функции (20). Функция тока в этом случае имеет вид

$$\psi_2 = A_2 \tau^{\frac{1}{2}} \left(1 - \frac{\tau}{2}\right) \sin\theta. \qquad (26)$$

Потенциальная функция, соответствующая решению с константами (25), определяется из системы (1) при известной функции тока (26)

$$\varphi_2 = A_2 \frac{\tau^{\frac{1}{2}} (3\tau - 2)\cos\theta}{2(1-\tau)}. \qquad (27)$$

Для оценки степени адекватности потока приведем результаты сравнения экспериментальных исследований с модельными (по методу автора и известных исследователей в области растекания плановых потоков).

Параметры потока на выходе из трубы

b = 16 см; V_0 = 148 см/с;

h_0 = 148 см; Fr_0 = 2/397.

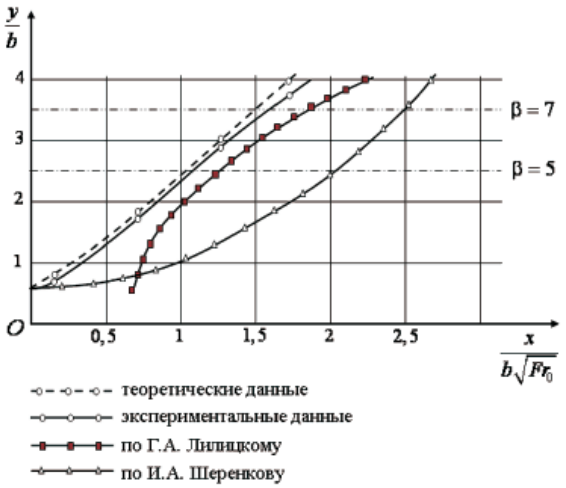


Рис. 4. Сравнение экспериментальной линии тока с графиками, построенными различными методами

Из результатов сравнения относительного рассогласования ординат крайней линии тока в теории и эксперименте видно, что при относительном расширении β = 7 погрешность не превышает 7%, при этом рассогласование эксперимента с кривой по Г.А. Лилицкому превышает 15%, а с кривой по И.А. Шеренкову – 40%.

Выводы по работе

1. Пользуясь основными свойствами бурных потоков, авторы получили модели растекания потока при $1 < Fr_0 < 4$ и $Fr_0 \geq 4$ что повышает ее адекватность по геометрии растекания потока и по определению его параметров.

2. Полученные решения двухмерной плановой задачи обладают свойством непрерывности по параметрам потока на выходе из трубы в нижний бьеф.

Список литературы

1. Крицкий С.Н. Расчеты речного стока / С.Н. Крицкий, М.Ф. Менкель. – М.-Л.: ОНТИ, Госстройиздат, 1934. – 260 с.

2. Устройства нижнего бьефа водосбросов / Н.Т. Кавешников, Е.И. Китов, О.Н. Черных, И.С. Румянцев и др. / под ред. проф. Н.П. Розанова. – М.: Колос, 1984. – 269 с.

3. Розанов Н.П. Гидравлический расчет малых мостов и дорожных труб прямоугольного поперечного сечения. / Труды гидравлической лаборатории: сборник № 2; под ред. проф. А.Р. Березинского. – М.: Госстройиздат, 1948. – С. 147–176.

4. Бондаренко В.Л. Экологическая безопасность в строительстве / В.Л. Бондаренко, В.А. Волосухин, В.В. Приваленко, и др.; под ред. проф. И.С. Румянцева. – Новочеркасск: Альтаир, 2011. – 396 с.

5. Ширяев В.В. Развитие теории двухмерных открытых водных потоков: монография / В.В. Ширяев, М.Ф. Мицик, Е.В. Дуванская; под общ. ред. В.В. Ширяева. – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2007. – 133 с.

6. Емцев Б.Т. Двухмерные бурные потоки. – М.: Энергия, 1967. – 212 с.

7. Коханенко В.Н. Моделирование одномерных и двухмерных открытых водных потоков: монография / В.Н. Коханенко, Я.В. Волосухин, В.В. Ширяев, Н.В. Коханенко; под общ. ред. проф. В.Н. Коханенко. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2007. – 168 с.

8. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, 1970. – 720 с.

«Природопользование и охрана окружающей среды», Франция (Париж), 14-21 октября 2012 г.

Геолого-минералогические науки

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГЕОСИСТЕМ КАРЬЕРОВ ПО ДОБЫЧЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

[1]Гребенюк Г.Н., [1]Чернявский Е.А., [2]Луговской А.М.

[1]ЗАО «Тюменский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа», Тюмень, e-mail:grebenuk@tnipi.ru;
[2]ГОУ ВПО «Московский городской педагогический университет», Москва, e-mail: alug1961@yandex.ru

Рекультивация песчаных карьеров в северо-таежной и лесотундровой природных зонах России рассмотрена как формирование модифицированных геосистем при сочетании процессов естественного самовосстановления и антропогенной интродуктивной деятельности. На основе результатов физико-химического мониторинга выявлена интенсивность геохимических процессов в карьерах различного возраста. Биоиндикационные методы позволили определить технологическую схему рекультивации карьеров с ускорением сроков и уменьшением экономических затрат на формирование природно-техногенных геосистем. Результаты исследования рекомендованы для использования при формировании алгоритма рекультивации и планирования мероприятий по охране окружающей среды на муниципальном уровне территориального управления. Мероприятия по рекультивации антропогенных геоморфологических форм направлены на формирование управляемых искусственных интразональных геосистем, принципиально отличных от исходного этапа сукцессии.

Развитие нефтегазодобывающего комплекса и строительство населенных пунктов в Западной Сибири привело к созданию большого количества песчаных карьеров и требует введения в эксплуатацию новых. В результате интенсивной разработки песчаных карьеров возникает острая проблема рекультивации нарушенных земель. Актуальным направлением исследования является сравнительный анализ эффективности результатов рекультивации антропогенных геоморфологических форм рельефа, созданных в ходе нефтедобычи – гидронамывных и сухоройных карьеров, кустовых оснований и шламовых амбаров. Важнейшим условием добычи минерального сырья является возвращение земель пользователю в состоянии максимально приближенному к исходному, отраженному в категории природопользования. Действующие правила и используемые методы рекультивации, изложенные в нормативных документах, носят универсальный характер вне зависимости от специфики окружающей природной среды района эксплуатации. Однако, специфичные особенности севера требуют пристального внимания со стороны исследователей за ходом сукцессионных процессов восстановления территории.

Исследование существующего технологического разнообразия разновременных карьеров по добыче песка с учетом природно-климатических зональности и геоэкологических закономерностей формирования геодинамической системы под комплексным влиянием естественных и антропогенных факторов в условиях изменения теплового баланса и гидрологического режима является практической основой для формирования теоретических положений геосистемного подхода управления природно-техногенными системами. Они позволят избежать целого ряда негативных последствий хозяйственной деятельности на окружающую среду, повысить эффективность производственных процессов, выйти на качественно новый уровень управления территории за счет оптимизации протекания естественных процессов, создать условия для гармонизации комплекса элементов техногенной геосистемы за счет внедрения дифференцированных технических методов эксплуатации карьеров на стадии их перепрофилирования [1, 2, 4].

Цель нашего исследования состояла в разработке технологических методов оптимизации процесса рекультивации по повышению комфортности среды на основе комплексного геоэкологического анализа состояния и функционирования эталонных участков карьеров по добыче песка для проектов управления функционированием геосистем.

Задачи, поставленные и реализованные для достижения цели состояли: в выявлении на основе анализа динамики стадий сукцессионного процесса и объективных геосистемных показателей (негэнтропичность, диссипативность, организованность, сложность, продуктивность, эмерджентность, стабильность) для антропогенных геосистем для оптимизации комплекса мероприятий рекультивационного процесса; в проведении сопряженного анализа результатов использования комплекса геоэкологических методов оценки состояния среды песчаных карьеров для зонального нормирования мероприятий антропогенной деятельности, совместно с особенностями протекания естественных про-

цессов самовосстановления геосистем; в оценке изменения термического, гидрологического, геохимического и сукцессионного процессов в условиях разновозрастных карьеров с применением различных технологий рекультивации; в разработке на базе исследования локальных геоэкологических ситуациях песчаных карьеров алгоритма прогнозного моделирования парагенетических комплексов и методики комплексного исследования направления развития и режима функционирования для управления модифицированными антропогенными геосистемами.

Объектом нашего исследования являлись карьеры по добыче песка в условиях северо-таежной и лесотундровой природно-климатических зон, а предмет исследования состоял в результативности рекультивационных мероприятий песчаных карьеров с учетом геосистемного подхода с использованием комплекса оценок состояния и функционирования импактных парагенетических комплексов. Материалы для данной работы были собраны авторами лично в течении периода с 2010 по 2012 годы при комплексном исследовании карьеров по добыче песка в Тюменской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов.

Для решения задач были проведены маршрутные наблюдения 62 песчаных карьеров с покомпонентным описанием природной среды и признаков загрязнения исследуемой территории. Геоэкологические исследования территории проводились в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Проведен послойный отбор проб почвогрунтов из инженерно-геологических выработок для анализа на загрязненность по химическим показателям, через каждый метр до глубины 6 м, а также проведен отбор проб для выявления острой токсичности почвогрунтов для экспериментов в лабораторных условиях. Одновременно взяты пробы грунтовых вод для анализа на загрязненность по химическим показателям в этих выработках. Радиометрические исследования на территории участка проводились в два этапа, со съемкой территории с целью выявления и локализации возможных радиационных аномалий и определения объема дозиметрического контроля при измерениях мощности дозы гамма-излучения. Мощность дозы гамма-излучения не превышает 0,6 мкЗв/час. Локальные радиационные аномалии на обследованной территории отсутствуют. Эффективная удельная активность природных радионуклидов в грунте составляет от 41 до 140 Бк/кг. Класс перемещаемого грунта, в зависимости от содержания естественных радионуклидов , первый.

Послойный отбор проб почвогрунтов из выработок проведен для оценки радоновой опасности с глубин 0,0-0,2; 3,0 и 6,0 м, а также определения содержания радионуклидов в почвогрунтах согласно СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

Отбор проб для исследований химического загрязнения подземных вод проводился в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб». В санитарно-бактериологическом отношении воды вполне благополучны. Однако, качество грунтовых вод на разных глубинах имеет повышенное содержание загрязнителей, причем, наблюдается тенденция повышения содержания с глубиной концентрацией загрязнителей.

Отбор проб грунта для исследований химического загрязнения проводился согласно СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» послойно, где исследованы показатели стандартного перечня загрязняющих химических веществ, а также содержание формальдегида, фтора и кобальта. Анализ результатов показал категорию «чистая» степени загрязнения на исследуемой территории.

Проведены исследования биологической продуктивности геосистем, с применением биоиндикационных методов комплексной оценки качества среды и фитоценологических методов описания сукцессионных стадий на основных ключевых участках. Исходная информация, кроме личных полевых стационарных и лабораторных исследований авторов, получена из фондовых материалов промышленных и эксплуатационных организаций, из литературных и картографических источников. На основе изучения документации по истории эксплуатации и методов рекультивации карьеров проведена типология геосистем с использованием сравнительно-географического, ландшафтно-типологического и картографического методов. Наряду с методами статистической обработки данных для решения поставленных задач использовался метод построения дерева целей для выявления ведущих параметров парадинамических комплексов и методы SWOT-анализа для выявления факторов риска и перспектив функционирования модифицированных антропогенных геосистем.

Анализ литературных данных показал, что большинство исследователей и положения, отраженные в нормативных актах и методиках по проведению рекультивации рассматривают рекультивацию как комплекс мер, направленных на возвращение землям, подвергшимся преобразованию в результате антропогенной деятельности исходного состояния, максимально приближенного к естественному и, подходящего для использования в первоначальном типе природопользования [3, 5, 7]. Как признается большинством исследователей и практиков этого достичь не удается по ряду причин, таких как нарушение геологической среды; почвенного покрова, гидрологического режима, состояния биоценоза. На месте карьеров, в большинстве своем, соз-

дается либо полигон для заполнения твердыми бытовыми отходами, либо объекты гражданского строительства, либо водоемы [6, 8, 9].

Новый подход, таким образом, наряду с традиционным, должен состоять в признании ценности имеющегося опыта по созданию принципиально отличных от зональных типов природно-техногенных систем и эффективном управлении. Основными показателями при этом должны стать биопродуктивность и сложный компонентный состав.

Результаты, по реконструкции лесных геосистем с исходным флористическим составом, показали неэффективность внесения торфа для рекультивации почвенного покрова, в связи с биологической продуктивностью ниже зональных величин, тогда как развитие луговой интразональной растительности приводит к формированию биологической продукции в значительно больших объемах по сравнению с зональными показателями [8, 9]. Это факт является подтверждением положения об отказе от традиционного подхода к рекультивационным мероприятиям в сторону перехода к новому подходу в формировании интразональных комплексов, управляемых и создаваемых человеком, с использованием интродуцентов и синантропов. Вторым выводом является возможность заместить внесение торфа компостом из бытового мусора с последующим формированием злаково-бобывых формаций.

Причиной конфронтации степи и леса является гидрологический режим, препятствующий продвижению лесных формаций на юг. Результаты наших исследований карьеров с углубленной чашей и склонами, где не был проведен процесс ополаживания, констатируют изменение структуры стока за счет депонирования воды в «чаше» карьера; перевод части поверхностного стока в подземный через фильтрующие поверхности стенок карьера и увеличение интенсивности за счет пористости подстилающих материнских пород. Фильтрация воды с близлежащих территорий в водоем приводит к осушению берегов и формированию оптимальных условий для корневого питания в паводковый период. Изменение гидрологического режима ведет к изменению структуры геохимических циклов и активизации геохимического обмена, что сказывается на почвообразовательном процессе. Наличие большого объема вод на ограниченном участке пространства приводит к изменению теплового режима локальной территории, выражающемся в увеличении продолжительности теплого периода осенью, увеличению вегетационного периода и сдвиге фенологических фаз. Происходит усложнение биоценологической структуры как за счет расширения видового разнообразия, так и при интродукции видов, что ведет к активному формированию интразональных фитоценозов.

Метод рекультивации без применения ополаживания может быть рекомендован для северной тайги и лесотундры Западной Сибири, а также использован при разработке технологических рекомендаций и нормативных документов по рекультивации нарушенных территорий. Его применение позволит ускорить, по срокам, процесс рекультивационных мероприятий, повысит рентабельность и снизит цену за счет экономии финансовых затрат на заключительном этапе рекультивации карьеров по добыче строительных материалов. Результатом его применения станет оптимизация окружающей карьеры среды обитания, ускоряя геохимические циклы и увеличивая биотическое разнообразие.

На основании проведенных нами исследований можно сделать следующие выводы:

1. Мероприятия рекультивации антропогенных геоморфологических форм направлены на формирование управляемых искусственных интразональных геосистем, принципиально отличных от исходного этапа сукцессии.

2. Нормирование методов рекультивации должно носить зональный характер, учитывающий оптимальность антропогенных преобразовательных процессов и эффективность процессов самовосстановления в условиях криозоны.

3. Отказ от процессов выполаживания склонов карьера по добыче песка повышает эффективность дренажных процессов прилегающих геосистем за счет активизации водного, теплового режима и ведет к ускорению сукцессионного процесса.

Список литературы

1. Бабак Н.А. Превентивный метод оценки состояния, защиты природно-техногенных систем и управления ими при осуществлении строительной деятельности и ЖКХ // Известия Петербургского государственного университета путей сообщения. – 2011. – № 3 (28). – С. 114-121.

2. Васильев С.В. Воздействие нефтегазодобывающей промышленности на лесные и болотные экосистемы [Среднего Приобья]. Новосибирск: Наука, 1998 – 136 с.

3. Кондратьев К.Я., Крапивин В.Ф., Филиппс Г.В. Проблемы загрязнения высокоширотной окружающей среды. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002. – 280 с.

4. Ландшафты криолитозоны Западно-Сибирской газоносной провинции / Е.С. Мельников, Л.И. Вейсман, Н.Г. Москаленко и др. – Новосибирск: Наука, 1983. – 166 с.

5. Мельников Е.С., Москаленко Н.Г. Районирование геологической среды криолитозоны Западной Сибири для природоохранных целей // Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования техно генного воздействия на геологическую среду. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1988. – С. 15–27.

6. Мельников Е.С., Москаленко Н.Г. Карта природных комплексов севера Западной Сибири для целей геокриологического прогноза и планирования природоохранных мероприятий при массовом строительстве. – М.: ГУГК, 1991. – 6 с.

7. Методические рекомендации по прогнозу развития криогенных физико-геологических процессов в осваиваемых районах Крайнего Севера. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1981. – 78 с.

8. Микроочаговые процессы как индикаторы экологически дестабилизированной среды / отв. ред. Н.М. Новикова. – М.: РАСХН, 2000. – 193 с.

9. Москаленко Н.Г. Антропогенная динамика растительности равнин криолитозоны России. – Новосибирск: Наука, 1999. – 280 с.

«Экология и рациональное природопользование», Германия (Берлин), 1-8 ноября 2012 г.

Технические науки

РАЗРАБОТКА ОПТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Самохина С.С.

Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт), Ульяновск, e-mail: sv_samohina@rambler.ru

Стремительное развитие авиационного транспорта в настоящее время остро поставило вопрос о влиянии гражданской авиации на окружающую среду. Одной из проблем в авиатранспортных процессах является исключение экологических последствий экстремальных авиатранспортных происшествий. Состояние авиатранспортных систем и их отдельных частей определяет воздействие на окружающую среду.

Обеспечение комплексной безопасности требует проведения исследований, направленных на разработку эффективных методов диагностики технических систем. При разработке средств экспресс-контроля предотказного состояния воздушных судов в процессе их эксплуатации и экологического мониторинга важное значение приобретает изучение нестационарных процессов в жидкостных потоках, своевременное обнаружение неоднородностей и изменения характера течения (турбулентность, наличие двухфазных сред, инородных тел, пузырьков газа). В учебных заведениях гражданской авиации, в свою очередь, актуальным является изучение на имитационных стендах фактического состояния систем, содержащих жидкостные потоки.

В приземный слой на этапах взлетно-посадочного цикла в значительном количестве поступают продукты эмиссии (выхлопные газы, продукты неполного сгорания топлива, в частности, сажа) и само топливо. Проблема усугубляется в экстремальных ситуациях при аварийном сбросе топлива или его аварийном сжигании в районе аэропорта.

Анализ статистических материалов по отказам и нештатным режимам работы авиационной техники показывает, что их основными причинами выступают неоднородности жидкостных потоков. Загрязнение топлива приводит к неравномерной подаче топлива, снижает ресурс фильтрующих элементов, вызывает повышенный износ элементов авиационного оборудования и может вызвать остановку двигателя с невозможностью его перезапуска в воздухе. Следствием остановки двигателя будет аварийная посадка воздушного судна, которая с точки безопасности из-за нагрузки на шасси требует либо предварительного сжигания большого количества топлива с выбросом продуктов его переработки в атмосферу, либо просто аварийного сброса топлива в атмосферу, что наносит экологический вред окружающей среде в аэропортовой зоне.

Большой информативностью при изучении жидкостных потоков обладают оптические методы контроля и визуализации, в частности лазерное зондирование потока, которое основано на геометрическом рассеянии света на неоднородностях.

Для исследования жидкостных потоков и отработки методики измерений нами разработан портативный измерительный стенд. Он включает распределительную систему с регулируемой системой подачи исследуемой жидкости для оптического зондирования потока монохроматическим излучением, а также средства фотометрирования полученного изображения. В ходе эксперимента проводилось зондирование свободного потока и потока жидкости, заключенной в прозрачный канал. Профиль, геометрические размеры и материал трубок в распределительной системе варьировались. В качестве исследуемых жидкостей выступали различные сорта авиационных топлив и вода. Так как исследуемые жидкости имеют различные полосы поглощения, для исследования применялись источники монохроматического излучения различных длин волн. Рассеяние зависит от свойств исследуемой жидкости, поэтому в **статическом режиме это позволяет на стенде идентифицировать различные жидкости.**

Для автоматизации исследования жидкостных потоков нами изготовлен опытный образец электронно-оптического датчика, в котором реализована схема фотореле. Световой поток регистрируется с помощью двух пар фотодиодов, которые размещаются на экране с изображением исследуемого потока. При наличии стационарного жидкостного потока световая индикация режима течения жидкости осуществляется с помощью зеленого светодиода. Переход в турбулентный режим приводит к интенсивному рассеянию света, индикация осуществляется с помощью красного светодиода.

Электронно-оптический датчик может выступать в составе следящих и дублирующих средств на маслопроводах и топливопроводах воздушных судов, средств контроля выхлопных газов на транспорте при экологическом мониторинге. За счет мониторинга состояния систем воздушных судов с помощью оптических средств контроля будет повышаться безопасность полетов и экологичность авиатранспортных процессов.

Экологические технологии

РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ГРУНТОВ И НЕФТЕШЛАМОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Абдибаттаева М.М., Садуов К.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, e-mail: maral7676@mail.ru

Органическая часть нефтяных отходов представляет собой весьма сложную смесь углеводородов различного структурно-группового состава и их гетеропроизводных, обладающих широким спектром физико-химических свойств [1]. Для извлечения углеводородной части большинство исследователей применяют тепловые методы.

Несмотря на имеющиеся способы [2-5] еще недостаточно оценено влияние температуры на процесс термической переработки. Недостатками предложенных термических способов, несмотря на высокую степень извлечения органической части отходов, являются высокая стоимость установок, сложность технологических схем и большая дымность вследствие выжигания нефти в зоне горения.

Разработанный эффективный способ очистки нефтезагрязненных почв, грунтов и нефтешламов с применением солнечной энергии, используя светопроницаемую оболочку в виде цилиндрической формы в совокупности, с полиэтиленовой пленкой накрываемой сверху, предотвращает теплопотери при нагреве в течение светового дня, а так же обеспечивает требуемый температурный режим в среде и достижение высоких показателей при получении продуктивной нефти.

Эксперименты проводились с нефтесодержащими отходами в устройстве на месторождении Кумколь. Для проведения сравнительного анализа эксперимент проводился двумя способами:

1) с применением солнечной энергии;

2) с применением электрической энергии.

Первый способ заключается в использовании солнечной энергии для нагрева нефтесодержащего отхода. Во втором способе для нагрева нефтесодержащего отхода использовался традиционный метод использования электрической энергии.

Для создания условий вытеснения нефти из грунта нефтесодержащие отходы смешали с водой, затем, поместив их в устройство произвели нагрев по отдельности с применением солнечной и электрической энергии. В результате нагрева произошло отделение углеводородной части отхода из грунта. Для выяснения влияния термического воздействия солнечной и электрической энергии на свойство углеводородов было проведено исследование свойств термической извлеченной органической части отходов. Получаемая после термической переработки солнечной энергии углеводородная фаза по своим физико-химическим характеристикам значительно отличается от углеводородной фазы, выделенной электрическим способом [6].

Результаты анализа извлеченной нефти из нефтесодержащего отхода показаны в табл. 1. Из табл. 1 видно, что содержание хлористых солей, обводненность нефти и содержание серы при электрическом способе нагрева намного превышает норму, а также приводит к изменению физико-химического свойства нефти.

Таблица 1

Физико-химические свойства извлеченной нефти из нефтесодержащих отходов

Название свойств и способов	Плотность при 20 °С, кг/м^3	Плотность сдаваемой нефти, кг/м^3	Содержание хлористых солей, мг/л	Обводненность нефти, %	Содержание механических примесей	Содержание серы
Норма по НД	830,0	833,7	100	0,5	0,05	0,6
1-й способ	948,0	942,7	127,480	18,0	0,0349	0,168
2-й способ	852,1	942,7	407,9	35,0	0,0394	0,265

При использовании солнечной энергии создаются требуемые условия при извлечении нефти из грунта. Как следует из приведенных данных, продукт очистки нефтесодержащих отходов представляет собой ценное углеводородное сырье, которое можно переработать или использовать для других целей [7].

Далее рассчитана энергия активации процесса очистки нефтяных отходов. В данных случаях происходящие физико-химические процессы при очистке нефтяных отходов с применением солнечной энергии описываются уравнением – (5), представленным ниже. В расчете использованы нижеследующие уравнения кинетики [8-13]:

$$\ln [1/(1 - \alpha)] = k\tau; \quad (1)$$

$$\lg (-\lg (1 - \alpha)) = \lg k + n\lg \tau; \quad (2)$$

$$1 - (1 - \alpha)^{1/3} = k\tau^{1/2}; \quad (3)$$

$$1 - (2\alpha/3) - (1 - \alpha)^{2/3} = k\tau; \quad (4)$$

$$[1 - (1 - \alpha)^{1/3}]^2 = k\tau; \quad (5)$$

$$1 - (1 - \alpha)^{1/3} = k\tau; \quad (6)$$

$$1/\tau \cdot \ln [1/(1 - \alpha)] - \beta \cdot \alpha/\tau = M. \quad (7)$$

Кинетическое уравнение 1-го рода (1) описывает гетерогенные физико-химические процессы, происходящие в кинетической области. Топохимические реакции, сопровождаемые с образованием ядра твердой фазы и его увеличением описываются уравнением Ерофеева-Колмогорова (2). Уравнения (3)–(7) описывают гетерогенные процессы, происходящие в диффузионной области. Уравнение (5) описывает реакции, начинающиеся на всей поверхности вещества и продолжающиеся по всему объему с постоянной линейной скоростью, зависящей от времени. Уравнение (3) описывает реакции, происходящие на всей поверхности и скорость протекания реакции веществ, образующихся в результате замещения, которая обратно пропорциональна толщине слоя продуктов реакции. Скорость реакции ограничивается диффузионными процессами. Уравнение (7) учитывает коэффициенты ограничения продуктов реакции, а также описывает реакции, происходящие в диффузионной области. Результаты обработки экспериментальных данных формальными кинетическими уравнениями, приведены в табл. 1–2.

Значение энергии активации рассчитано по следующей формуле [14]:

$$E = \frac{R \cdot \ln(K_{n+1} / K_n)}{1/T_n - 1/T_{n+1}}, \quad (8)$$

где R – газовая постоянная, равная 8,31 Дж/К·моль; K_{n+1}, K_n – константа скорости при начальных и конечных температурах, мин$^{-1}$; T_{n+1}, T_n – начальные и конечные температуры, К.

Результаты расчета К и Е приведены в табл. 2 и 3 и на рис. 1–2.

Таблица 2

Результаты расчета энергии активации нефтезагрязненного грунта и нефтешлама при термическом способе очистки с применением солнечной энергии

303,5 К			309,5 К			315 К			328 К			336 К		
Нефтезагрязненный грунт														
α	K	R^2	α	K	R^2	α	K	R^2	α	K	R^2	α	K	R^2
0,11	0,000013	0,9892	0,19	0,000027	0,9892	0,44	0,000135	0,9892	0,59	0,000225	0,9892	0,72	0,000340	0,9892
Нефтешлам														
α	K	R^2	α	K	R^2	α	K	R^2	α	K	R^2	α	K	R^2
0,21	0,000053	0,9696	0,29	0,000067	0,9696	0,62	0,000326	0,9696	0,79	0,000560	0,9696	0,88	0,000723	0,9696

Таблица 3

Энергия активации нефтезагрязненного грунта и нефтешлама при очистке с применением солнечной энергии

T, К	K		lg K		E, кДж/моль		E, ккал/моль	
	нефтезагр. грунт	нефте-шлам	нефтезагр. грунт	нефте-шлам	нефтезагр. грунт	нефте-шлам	нефтезагр. грунт	нефте-шлам
303,5	0,000013	0,000053	–4,89	–4,28				
309,5	0,000027	0,000067	–4,57	–4,17	2,17	695,67	0,518	166,16
315	0,000135	0,000326	–3,87	–3,49	10,29	10,11	2,457	2,41
328	0,000225	0,000560	–3,65	–3,25	4,72	5,00	1,127	1,19
336	0,000340	0,000723	–3,47	–3,14	5,72	3,54	1,366	0,85

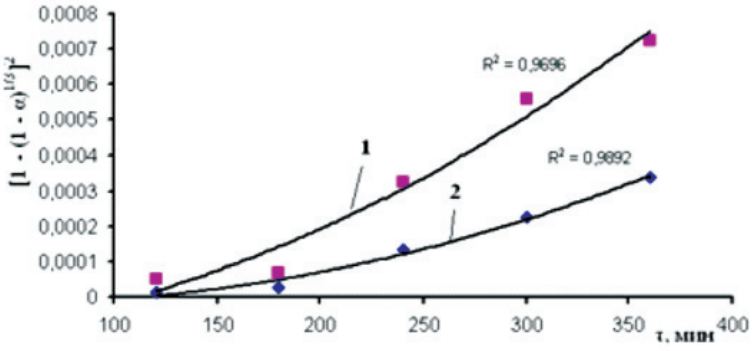


Рис. 1. Зависимость ($[1 – (1 – \alpha)^{1/3}]^2$) = $f(t)$

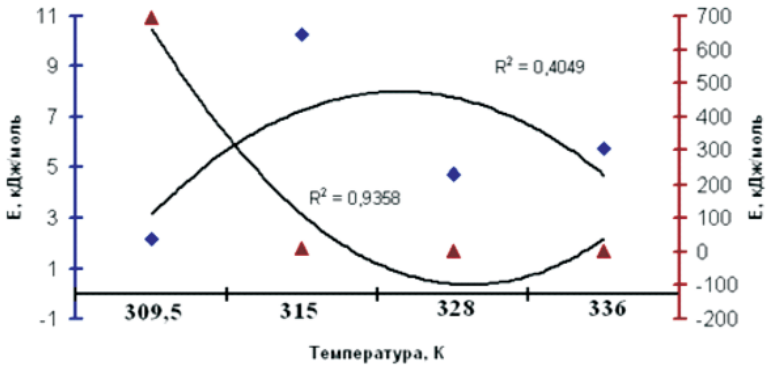


Рис. 2. Энергия активации нефтезагрязненного грунта и нефтешлама при термическом способе очистки с применением солнечной энергии

Из таблицы видно, что для активации нефтешлама при термическом способе очистки необходимо энергии в количестве 695,67 кДж/моль, это на 300 раз выше, чем для активации нефтезагрязненного грунта, составляющие 2,17 кДж/моль, но в обоих случаях с повышением температуры энергия активация уменьшается. Это объясняется тем, что повышение температуры приводят к разрыву межмолекулярных связи между асфальтено-смолистых-парафиновых веществ в нефтесодержащих отходах.

Также проведены исследования одним из физико-химических методов дифференциально-термическим анализом нефтезагрязненных отходов до и после тепловой обработки с применением солнечной энергии (рис. 3). Дифференциально-термический анализ выполнялся с помощью установки «Derivatograph Q – 1500 D» со скоростью нагрева 10°C в минуту до 1000°C. На кривой нагревания ДТА нефтезагрязненного грунта до обработки зафиксирован интенсивный растянутый экзотермический эффект с максимумами в интервале температуры от 200 до 680°C, сопровождаемый потерей массы 12,7%. Потеря массы указывает на выгорание присутствующих компонентов нефти: углеводородов. Экзоэффект при (+)260°C связан с термическим разложением углеводородов метанового ряда. Экзоэффект (+)320°C – разложение парафинистой фракции. Экзоэффекты (+)410°C и (+)480°C – разложение углеводородов нафтенового ряда. Экзоэффект (–)570°C – связан с кристаллизацией высокомолекулярных углеводородов нефти парафинового состава (озокерита).

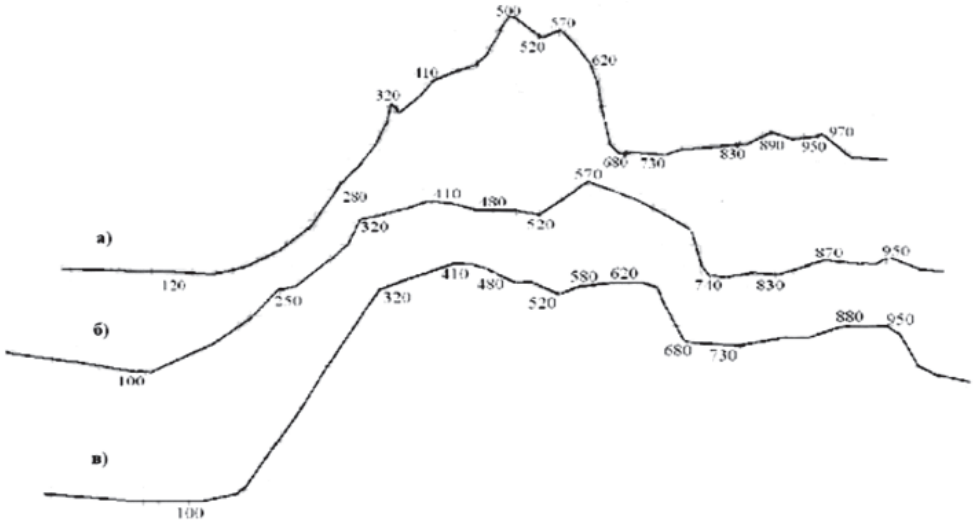


Рис. 3. Дериватограммы нефтезагрязненных грунтов до обработки (а), после обработки нагревом электрическим способом (б) и после нагрева с применением солнечной энергии (в)

После солнечной обработки нефтезагрязненного грунта термограмма претерпела изменения. Экзоэффекты с максимумами (+)480 и (+)570°C стали менее интенсивными, что указывает на разложение углеводородов высокотемпературной фракции углеводородов с потерей массы 4,6%. Эндоэффект (–)100°C связан с разложением адсорбированной воды.

После электрообработки нефтезагрязненного грунта на ДТА – кривой также отличаются, что экзоэффекты, относящиеся к органической составляющей нефтезагрязненного грунта, ста-

ли менее интенсивными, т.е. произошло разложение некоторой части углеводородной составляющей компонентов нефти.

Сравнивая влияние методов обработки (с применением солнечной и электрической энергий) можно сделать следующие выводы: тепловая обработка нефтезагрязненного грунта с применением солнечной и электрической энергии уменьшает интенсивность экзоэффектов: (+)410, (+)480 °С и (+)570, (+)620 °С, относящихся к эффектам высокомолекулярных углеводородов нефти парафинового состава и приводят к разложению углеводородов.

1. Тепловая обработка с применением солнечной энергии действует больше на высокотемпературную углеводородную составляющую мазута. Экзоэффект (+)570 °С ниже чем (+)480 °С.

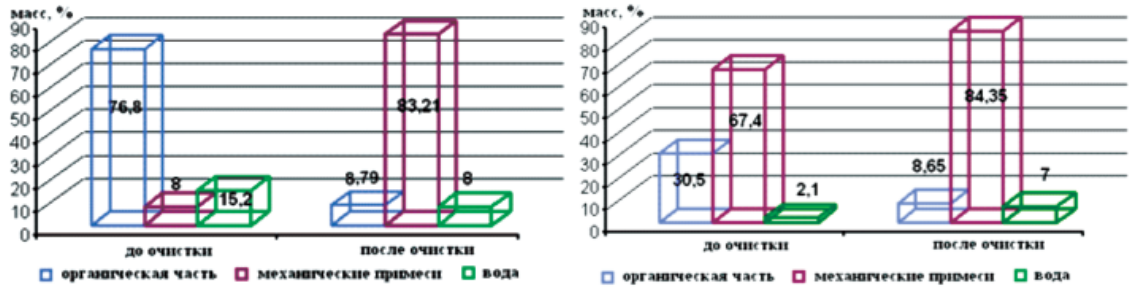
2. Тепловая обработка с применением электрической энергии, напротив, оказывает влияние на низкотемпературную углеводородную составляющую мазута. Экзоэффект (+)480 < (+)570 °С.

Для выяснения влияния теплового воздействия солнечной энергии на свойства углеводородов было проведено исследование компонентного состава нефтезагрязненных грунтов и нефтешламов и их твердых остатков после предварительной обработки с использованием солнечной энергии в разработанном устройстве. Компонентный состав нефтезагрязненных грунтов и их твердых остатков после предварительной очистки с использованием солнечной энергии показаны в табл. 4 и рис. 4.

Таблица 4

Компонентный состав нефтяных отходов и их твердых остатков до и после предварительной очистки с использованием солнечной энергии

Нефтяные отходы	Состав, масс. %		
	Органическая часть	Механические примеси	Вода
До очистки			
Нефтешлам	76,8	8,0	15,2
Нефтезагрязненный грунт	30,5	67,4	2,1
После очистки			
Твердый остаток нефтешлама и песка	8,79	83,21	8,0
Твердый остаток нефтезагрязненного грунта	8,65	84,35	7,0



а б

Рис. 4. Компонентные составы нефтешлама (а) и нефтезагрязненного грунта (б) до и после предварительной очистки с использованием солнечной энергии

Таким образом, после предварительной очистки нефтяных отходов с применением солнечной энергии в грунте содержание твердых остатков не превышает 8,65–8,79 %. После очистки молекулярная масса углеводородов приближается по абсолютной величине к битуму, а соотношения углерода к водороду изменяется согласно приведенному ряду: битумы (6,29–10,7) > нефтезагрязненные грунты или нефтешлам (8,56–8,79). Преимуществами такого способа очистки нефтяных отходов в целях разделения нефтяной и минеральной частей являются простота конструкции устройства, его высокая производительность и относительная дешевизна.

Вышеприведенные расчетные и экспериментальные данные представлены в виде таблицы. В табл. 5 приведены данные по солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность по часам и расчетные данные энергии активации нефтесодержащих отходов при различных температурах тепловой обработки, а также приводится производительность плоского солнечного коллектора.

Разработанный способ очистки нефтесодержащих отходов решает важную экологическую проблему утилизации нефтесодержащих отходов, способствует восстановлению и предотвращению деградации природных комплексов, снижению загрязнения почвенного слоя и водоемов. Это позво-

лит утилизировать нефтяные амбары и шламонакопители по всему нефтедобывающему региону. Таким образом, данная технология утилизации нефтесодержащих отходов в достаточной мере снизит уровень отрицательного воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду.

Таблица 5

Производительность плоского солнечного коллектора при термическом способе очистки нефтезагрязненного грунта и нефтешлама

Устройство	Суммарная солнечная радиация, поступающая на горизонтальную поверхность		Энергия активация нефтесодержащих отходов			Производительность
	Время, ч	S, кДж·ч/м^2	Температура, К	E, кДж/моль		η
				нефтезагрязненный грунт	нефтешлам	
Плоский солнечный коллектор	9.00	1091,1	309,5	2,17	695,67	0,27
	10.00	1143,5	315	10,29	10,11	0,30
	11.00	1172,4	328	4,72	5,00	0,35
	12.00	1181,6	336	5,72	3,54	0,40

Список литература

1. Курбский Г.П. Геохимия нефтей Татарии. – М.: Наука, 1987. – 166 с.
2. Pak V. Modular oil and sludge miniplants // Oil & Gas of Kazakhstan. – 1997. – P. 33–35.
3. Swanberg C. MX-2500 thermal processor for the treatment of petroleum refining wastes and contaminated soils // Environ. Progr. – 1993. – Vol. 12, № 2. – P. 160–162.
4. Abdrakhmanov Z., Zakirov B., Andreyev V. New methods of cleaning oil from polluted soil// Oil & Gas of Kazakhstan. – 1997. – P. 36–37.
5. Заявка США. № 5217578 А., Опубл. 12.09.90 г.
6. А.с. № 56806. Способ очистки нефтезагрязненных почв, грунта и нефтешлама с применением солнечной энергии / М.М. Абдибаттаева и др. Опубл.15.10.2008, бюл. № 10.
7. Абдибаттаева М.М., Ахмеджанов Т.К., Жубандыкова Ж.У. Утилизация нефтесодержащих отходов на месторождении Кумколь с применением солнечной энергии // Новое в безопасности жизнедеятельности: труды девятой международной научно-технической конференции. – Алматы: КазНТУ, 2007. – Т.2. – 213 с. – С. 129–135.
8. Гетерогенные химические реакции; под ред. проф. Павлюченко. – Минск, 1961. – 230 с.
9. Абжаппаров А., Нурмагамбетов Х.Н., Еремин Н.И. и др. Кинетика спекания глины АР-3 с красным шламом // Металлургия и обогащения. – 1978. – Вып. 13. – С. 10–16.
10. Третьяков Ю.Д. Твердофазные реакции – М.: Химия, 1978. – 360 с.
11. Баре П. Кинетика гетерогенных процессов. – М., 1976. – 210 с.
12. Розовский А.Я. Гетерогенные химические реакции. – М.: Наука, 1989. – 324 с.
13. Оспанов Х.К. Кинетика гомогенных и гетерогенных химических процессов. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – 290 с.
14. Эмануэль Н.М. и Кнорре Д.Г. Курс химической кинетики. – М., 1974. – 490 с.

Экология и рациональное природопользование

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ

Бибалова (Хасанова) Л.В.

Адыгейский государственный университет, Майкоп, e-mail: adsu@adygnet.ru

Проведен анализ результатов исследования экологических проблем региона. В связи с высокой степенью хозяйственного освоения на территории региона практически не остается ненарушенных экосистем. Видовое и ценотическое разнообразие растительного и животного мира республики чрезвычайно обеднено на 50% ее площади, умеренно обеднено на 20% и практически сохранено на 25%. Для сохранения уникальных природно-экологических особенностей заповедных территорий и развития экотуризма в Адыгее предлагаем выделить следующие направления экологической политики,экологического образования и экологической культуры.

Адыгея обладает высокой степенью биоразнообразия. Поэтому сохранение ресурсов биоразнообразия для Республики с каждым годом приобретает все большую актуальность.

В связи с высокой степенью хозяйственного освоения на территории равнинной и предгорной части Адыгеи практически не остается ненарушенных экосистем. Видовое и ценотическое разнообразие растительного мира республики чрезвычайно обеднено на 50% ее площади, умеренно обеднено на 20% и практически сохранено на 25%. Максимальный урон нанесен лесостепным сообществам. Леса покрывают 40% территории республики. Особую тревогу вызывает состояние дубрав. За последние пять лет Адыгея простилась с больше чем с 200 тысячами кубометров древесины (дуб черешчатый, бук восточный, пихта кавказская, каштан съедобный). Республикой взяты под жесткий контроль заготовка и вывоз из Адыгеи лесного богатства (Указ Президента Республики Адыгея «О защите вывоза и рубки ценной древесины на 5 лет»). Однако, несмотря на жесткие меры (высокие штрафы, лишения свободы), рубка и вывоз ценной древесины продолжаются и по сей день.

Флора Республики Адыгея представлена – 2,5 тысяч видов, в том числе 1580 сосудистых растений и 280 видов мхов, лишайников, грибов и водорослей. В горной части республики встречаются такие реликты, как тис ягодный, самшит колхидский, падуб колхидский, лавровишня аптечная, иглица колхидская, рододендрон кавказский и понтийский. В Красную книгу Адыгеи внесены 97 видов покрытосеменных, 26 – голосеменных и 1 – папоротниковидных. Оценка современного состояния растительности Адыгеи представляет собой серьезную проблему. Это связано с чрезвычайно слабой ее изученностью, отсутствием полных данных о ее флоре.

Фауна Адыгеи насчитывает 384 вида позвоночных, из них 65 видов животных, помимо реликтовых и эндемичных форм, находятся под угрозой исчезновения или редки в России и во всем мире. В республике обитают более 1500 видов насекомых, 38 из которых занесены в Красную книгу России. Животный мир Адыгеи насчитывает более 45 видов рыб, 5 из которых занесены в Красную книгу МСОП, 11 видов земноводных, 4 из которых включены в Красную книгу России и МСОП; 75 видов пресмыкающихся, эндемизм которых достигает 30%; 20 видов рептилий находятся под охраной в России. Из обитающих в республике 351 видов птиц – 24 занесены в Красную книгу МСОП.Фауна млекопитающих насчитывает 81 вид, 11 из них занесены в Красную книгу России и 17 – в Красную книгу МСОП. Здесь обитает 20 видов летучих мышей, 35 – грызунов, 20 хищников и 7 копытных. В Адыгее обитают такие редкие млекопитающие, как выдра кавказская, рысь кавказская, барсук кавказский, зубр горный кавказский.

На грани исчезновения такие уникальные виды, как зубр горный кавказский (1991 год – 900 особей, 2011 год – 50 особей), тур западнокавказский (1991 год – 5000 особей, 2011 год – 500 особей), медведь бурый (1991 год – 300 особей, 2011 год – 50 особей) и т.д.Указ Президента Республики Адыгея «О запрете охоты на диких животных на территории Адыгеи в течение ближайших 5 лет» теоретически хорош, но практика использования отсутствует.

Главная цель сохранения биоразнообразия Адыгеи – остановить обеднение растительного и животного мира. Для достижения этой цели предполагается:

1. Практические действия по охране флоры и фауны Адыгеи.

2. Научные исследования по растениям Адыгеи и их местообитаниям для улучшения их сохранности и устойчивости использования.

3. Влиять на природоохранную политику и международные соглашения, природопользование, а также отношение людей и их поведение, касающееся растений и животных и их местообитаний.

4. Развивать технические ресурсы и информационные технологии для содействия охране и устойчивому использованию растений и животных и их местообитаний.

5. Разработка регионального закона и подзаконных актов, защищающих растительный и животный мир Адыгеи.

6. Сохранение биоразнообразия республики путем должного финансирования, дабы природопользователей беспокоило именно сохранение устойчивости экосистем, а не конкретные материальные выгоды от использования генетических ресурсов.

Республика Адыгея – один из уникальных природных районов Кавказа и обладает рекордно высоким процентом особо охраняемых природных территорий. В Адыгее находятся неповторимые по красоте и научной ценности памятники природы. Наиболее яркие из них – «Долина р. Руфабго», «Хаджохская теснина», «Гранитное ущелье», «Азишская пещера», «Хребет Буйный», Верховья рек Пшеха и Пшехашха», Гончарский дендропарк .

Рекреационная, эстетическая и природоохранная значимость всех перечисленных объектов природы неравнозначны. Вовлечение территории в рекреационное использование неизбежно сопровождается «благоустройством территории»: строительство подъездных путей, мест отдыха и ночлега, т.е. трансформации или частичному разрушению уникальных экосистем. Рекреационная деятельность направлена на получение экономической выгоды от эксплуатации природного ресурса. В связи с чем неизбежен вопрос о компенсации, восстановлении утраченного фрагмента природы. А не дебаты по поводу того, кому должен принадлежать объект «Хаджохская теснина» – государству или в аренду частному лицу.

При наличии заповедных территорий риск нарушения экологического равновесия на территориях с высокой степенью уникальности к изменениям сокращается и сохраняются возможности развития экологического туризма. Экотуризм – это устойчивый и природно-ориентированный туризм и рекреация с установленными Международными принципами экологически устойчивого туризма: неистощительное, устойчивое использование природных ресурсов, обеспечение сохранения природного, социального и культурного разнообразия; повышение уровня экологического образования посетителей; тщательное планирование, комплексный подход, интеграция экотуризма в платы рационального развития; сокращение чрезмерного потребления и затрат; поддержка местной экономики; участие местного населения в развитии туризма и получение им финансовых и прочих преимуществ от этой деятельности; тесное сотрудничество организаций различного профиля; обучение персонала.

Для совершенствования экономических систем республике нужно уделять большое внимание развитию туризма и сохранению уникальности ландшафтов, которые в свою очередь являются туристским ресурсом.

К геологическим достопримечательностям Адыгеи относятся обширные массивы Лагонакского нагорья, где представлены все формы карста. Здесь так же широко представлены горно-лесные, горно-луговые и снежно-скальные ландшафты. Флора и фауна субальпийских лугов Лагонаки обладает большим видовым разнообразием – реликтовых, эндемичных и редких форм. Здесь обитают такие виды как: зубр кавказский, тур западно-кавказский, бородач, белоголовый сип, улар кавказский, тетерев кавказский, лилия кавказская, самшит колхидский, шафран Шарояна и т.д. И вот через такое уникальное место Адыгеи хотели провести дорогу к Черному морю. А как же известное заповедание – цели и мотивы которого не только прагматические, но и духовные, этические и эстетические?! Где заповедное дело должно строиться так, чтобы вся деятельность заповедной системы России не противоречила тем духовным ценностям, ради сохранения которых они создавались.Надеемся,что посещение премьер министра России Дмитрия Медведева в конце марта 2012 года Лагонакского нагорья поможет осуществлению не только проекта «Лагонаки»,но и жесткого юридического контроля ,который будет способствовать сохранению уникальных природно-экологических особенностей заповедных территорий и развитию экотуризма в регионе.Предлагаем выделить следующие направления экологической политики в Адыгее:

1. Необходимо найти новое место ООПТ в социально-экономической жизни республики и страны в целом, в противном случае нас ожидает разрушение.

2. Сохранение биологического и ландшафтного разнообразия.

3. Предотвратить возможность расширения перечня видов рубок на охраняемых территориях.

4. Разработка региональных законов и подзаконных актов, защищающих природные комплексы.

5. Внедрение технологий ресурсосберегающего природопользования.

6. Запретить изъятие участков заповедной территории.

7. Способствовать развитию экологического туризма на территории Адыгеи (Республика Адыгея включена в эколого-экономический проект «Юг-России»).

8. Поскольку все виды рекреации в той или иной форме разрушительны для экосистем, необходима комплексная оценка их устойчивости и нормирование рекреационной нагрузки, при строгом соблюдении норм права.

9. Создать в Адыгее национальный парк с целью развития туризма и санаторно-курортного лечения.

10. Категорически запретить коммерческий вывоз лекарственных растений с территории Адыгеи.

11. Эколого-просветительская деятельность и пропаганда экологической культуры. «Должна быть сломлена психология многих людей, которые руководствуясь лучшими чувствами, на деле наносят огромный вред человечеству ради сиюминутной выгоды – вот где лежит самая большая социальная, политическая коллизия».

Экологическое образование выражает глобальные мировоззренческие, духовно-нравственные и гуманистические проблемы. Одним из направлений научных исследований в современный период является процесс формирования и развития экологической культуры личности, который становится своеобразным импульсом духовно-практической деятельности, направленной на преодоление кризисного состояния, а в перспективе – на гармонизацию отношений между обществом и средой.

Как показывает практика работы школ и вузов, мы имеем низкий уровень экологической культуры учащихся. По данным наших исследований от 60 до 90% учащихся, считая природу источником жизни и эстетического наслаждения, отводят экологическим проблемам в иерархии жизненных ценностей последнее место. Анализ состояния экологического образования в школах и вузах Адыгеи показал, что за последние годы уровень теоретических знаний по экологии у учащихся возрастает за счет использования в учебном процессе смешанной модели экологического образования, а уровень практического участия школьников и студентов в сохранении и умножении природных богатств родного края остается низким. Причина сложившегося положения заключается в недостаточной разработке теории и методики практической направленности в экологическом образовании и как следствие этого – слабая ориентация учебных программ на практическую экологическую деятельность учащихся.Для формирования экологической культуры учащихся целесообразно выделить:

1. Реализацию региональных программ экологического образования, обеспечивающих сочетание знаний о родном крае с общетеоретическими вопросами учебного курса «Экология».

2. Вовлечение учащихся в различные виды практической экологической деятельности.

3. Необходимость взаимосвязи глобального, национального и локального изучения экологических проблем.

4. Введение регионального курса по экологии в школах, что способствует получению сведения социально-экономического характера, историко-экологическую, культурную и де-

мографическую информацию о Республике Адыгея.

5. Участие студентов и школьников в мониторинге окружающей среды и биоразнообразия Республики Адыгея.

6. Необходимость вовлечения студентов в эколого-экономические программы, экологические акции и другие практические мероприятия в рамках экологического образования.

7. Участие учащихся в национально-исследовательской работе и должное финансирование школ и вузов на региональном уровне.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

Гонова М.С.

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия», Черкесск, e-mail: muminat.gonova@mail.ru

Развитие принципиально новых задач социально-экономического развития регионов требует качественно новых подходов к организации природопользования, основанных на биосферосовместимости.

В общем комплексе проблем экологизации особое место занимает экологизация научно-технического развития. Иными словами, необходима радикальная перестройка экономического базиса на принципах максимально возможной взаимообусловленности звеньев кругооборота вещества и энергии.

Кстати сказать, об актуальности создания новой отрасли экономической науки, как экологическая экономика, вызванная потребностью практики в новых методах и механизмах, обеспечивающих переход к устойчивому развитию, писал еще профессор Литовка О.П.[1]

При этом следует отметить, что концепция устойчивого развития, выдвинутая мировым сообществом, основана на обобщении опыта преимущественно стран с развитой рыночной экономикой с высоким уровнем и качеством жизни и располагающих развитой производственной, социальной и экологической инфраструктурой. Поэтому сегодня для них вполне приемлемо только ограничение потребления ресурсов на основе невысоких темпов экономического роста. Между тем наша страна в ближайшей перспективе не может позволить себе роскошь ограничиться стабилизацией темпов экономического роста, ибо она нуждается в ускоренном развитии.

В действительности речь идет о переходе к эколого-экономической сбалансированности, которая предполагает существенные изменения содержания методов и форм регулирования экономического и научно-технологического базиса, в которой экономика, организация и управление региональным хозяйственным комплексом должны рассматриваться с экоинновационных позиций, связанных преимущественно не с утилизацией вредных отбросов, а с разработкой и исполнением новых технологий не допускающих эти отбросы.

Такая методология основана на принципах системного подхода в соответствии с которым «общество-технология-природа» рассматриваются как единая система. Как известно, экономическая политика представляет собой систему законодательных, экономических, социально-психологических гарантий, обеспечивающую всем трудоспособным гражданам условия для повышения своего благосостояния за счет личного трудового участия, экономической самостоятельности и предпринимательства. Поэтому в нынешних условиях становления и развития рыночной системы хозяйствования современная региональная политика должна строиться на главных приоритетах социально-экономического развития страны на долгосрочную перспективу, когда человеческий потенциал, и трудовой потенциал, в частности, становится основой инновационной политикой государства. Более того, акцент делается на то, что современная молодежь во многом предопределяет будущий человеческий потенциал, являясь экономически активной частью населения, которая определяется уровнем образования и профессиональной подготовки, нравственностью, демографической и медико-биологической характеристикой и т.д. Поэтому формирование единой государственной ювенальной политики должна стать важнейшей составляющей региональной политики.

Необходимо подчеркнуть, что всесторонняя оценка качества жизни включает и проблему анализа экологической ситуации региона. Стратегическое значение экологического фактора сегодня уже не требует доказательств в силу того, что он оказывает всестороннее влияние на все сферы жизнедеятельности населения и, прежде всего, на состояние здоровья. В связи с этим остро встает проблема комплексной оценки влияния экологии на состояние здоровья населения, на экономическое и градостроительное развитие региона.

Необходимость усиления экологического регулирования на всех уровнях управления предопределено чрезмерно длительным периодом игнорирования экологического фактора в процессе социально-экономического развития общества. Следует отметить, что процесс экологического регулирования особенно актуален на региональном уровне, так как концентрация загрязнений как результат хозяйственной деятельности проявляется в первую очередь на конкретной территории. Вряд ли сегодня нужны особые аргументации к тезису, что именно эко-

[1] Литовка О.П. Экологическая экономика как новая отрасль. Экономика. Политика. Инвестиции. 1998 г.

логизация экономического и технологического развития является главным средством сохранения природно-ресурсного потенциала и эколого-экономической сбалансированности.

Однако, осознание этого (в условиях нарушения экологического равновесия) вот уже несколько десятилетий не дает основания констатации наличия современной научно-методической базы, которая позволила бы разработать эффективную политику в области инвестиционного обеспечения экологизации регионального социально-экономического развития. Кстати, модернизация экономики в этом направлении может быть связана с поиском технологических решений по сохранению ресурсных расходов с повышением уровня экологизации процесса регионального регулирования, направленный на усиление стратегии ограничения потребления, что позволит сохранить сбалансированный механизм работы природных систем. Фактически речь идет о переходе на интенсивный путь развития, в основе которого должен быть заложен принцип сохранения экосистемы. Иначе говоря, основой концепции устойчивого развития региона является создание экономически эффективных технологических систем, ядром которых всегда должна быть эколого-экономическая сбалансированность.

Таким образом, критерий ресурсной обеспеченности региона – это существующий уровень технологического развития, так как именно применяемая технология определяет для общества, что есть ресурс, а что – нет. Уровень социальной стабильности определяется: объективно – соответствием общественного устройства специфике функционирования природной среды на данной территории, субъективно – степенью доверия населения к власти.

Для реализации интересов общества внутри региона два этих фактора должны находиться в прямо пропорциональной зависимости – чем выше ресурсная обеспеченность региона, тем выше социальная стабильность. Именно уровень технологического развития определяет степень использования природного потенциала региона, что в итоге означает уровень социального развития или эффективность использования ресурсного потенциала для общественного развития.

Следовательно устойчивость регионального развития связана с параметрами хозяйственной деятельности на территории и применяемыми технологиями. Для устойчивого регионального развития необходима организация такой системы управленческих и экономических механизмов, которая на основании достоверной оценки доступного природно-ресурсного потенциала привела бы имеющуюся в регионе промышленную и технологическую структуру к виду, обеспечивающему достаточный уровень социальной стабильности и необходимый уровень экономического роста.

Говоря об экологизации экономического и технологического укладов, как объективной составляющей новой парадигмы регионального социально-экономического развития, следует подчеркнуть, что решение принципиально новых задач экономического и социального развития региона требует и качественно новых подходов к организации природопользования основанных на внедрении адекватных форм хозяйствования, использующих саму возможность формирования отрицательных эффектов, выходящих за пределы хозяйственной емкости биосферы. Для выполнения этих условий возникает необходимость в разработке соответствующего инструментария – экологического регулирования природохозяйственной и природоохранной деятельности, результатом чего станет формирование нового типа природопользования, совместимого с биосферой (биосферосовместимого).

Однако это не означает, что биосферосовместимость является самоцелью. Более того, решение этой задачи является необходимой предпосылкой формирования среды обитания человека – более главной проблемы. Все составляющие среды обитания должны формироваться на экологически целеполагающей основе, а не являться результатом решений, принимаемых только с точки зрения экономической эффективности размещения производств, рентабельности использования природных ресурсов или тем более, диктуемой рынком выгодности хозяйственной деятельности в данном регионе.

Иными словами, дальнейшее развитие технологического базиса за счет природы, когда в результате загрязнения природной среды нарушается динамическое равновесие биосферы и, как следствие, истощаются природные ресурсы, более неприемлемо.

Поэтому стратегия взаимодействия природы и общества должна быть такой, чтобы деятельность человека органически «вписывалась» в природные процессы. Предпосылкой экологизации технологического развития является формирование экологически ориентированной технологической культуры на основе синтеза технологического и гуманитарного знания. Сердцевиной такой культуры становится осознание того факта, что человек является не царем природы, а органической составляющей биосферы, а потому его природопреобразующая технологическая деятельность ограничена её пределами.

Таким образом, биосферосовместимость технологического развития и экотехнологическое регулирование является ядром концепции устойчивого экоинновационного развития региона. Этот процесс требует сознательного государственного регулирования и должен рассматриваться как одна из долгосрочных стратегических целей как научно-технической, экономической, экологической, так и структурной политики, в том числе и на региональном уровне.

Список литературы

1. Развитие российских регионов; под реда. О.П. Литовки. – СПб.: Наука, 2006.
2. Кузнецов О.В. Экономическое развитие регионов. – М.: КомКнига, 2005.
3. Андреев В.В. и др. Основы региональной экономики. – М., 2009.
4. Воротилов В.А. Региональная экономика: российская модель. – СПб., 2000.
5. Гринберг. А.Г. Основы региональной экономики. – М., 2001.
6. Арцишевский Р., Райзберг Б. Проблемы структурной перестройки экономики // Экономист. – 2000. – № 1.

ОСНОВЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Зуев В.Е.

Международный банк экономического сотрудничества, Москва, e-mail: zuev_ve@mail.ru

Вовлечение в конкурентную борьбу не только компаний, но и целых стран в рамках нового глобального рынка усугубляет конфликт между природой и обществом. Понимание того факта, что необходимы принципиально новые правила взаимоотношений рыночной цивилизации с природными системами, существует достаточно давно. В 1992 году на состоявшейся в Рио-де-Жанейро конференции ООН по окружающей среде и развитию, 154 государства признало, что изменение климата Земли и его неблагоприятные последствия являются предметом общей озабоченности человечества. Однако не сама по себе экология угрожает человечеству, а антропогенная нагрузка на нее, которая увеличивается по экспоненте в результате деятельности человека.

Осознание значимости природы для жизнедеятельности человека порождало страх последствий перенаселенности – от Т. Мальтуса с его теорией убывающего плодородия почвы до Дж. Форрестера, сформулировавшего основные идеи теории «пределов роста».

Является ли рост народонаселения главной угрозой для выживания человечества? По оценкам ученых при существующем уровне развития науки и техники Земля способна прокормить 25–30 млрд. человек, а ведь опасения в связи с ростом человеческой популяции связаны с истощением ресурсов. Однако такая логическая связь не может быть достоверно просчитана. Так, накануне нефтяного кризиса 1973 г. мировые запасы нефти, по оценкам, составляли порядка 700 млрд. баррелей, которых при современном уровне потребления могло хватить еще лет на сорок. Но уже через 15 лет мировые подтвержденные запасы нефти оценивались почти в 900 млрд. баррелей, то есть почти на 30% больше. Пересмотр объемов запасов произошел и с другими видами сырья, например, газа, меди, золота и т.д. Вероятно существуют еще определенные запасы природных ресурсов, о которых человечество пока не знает, и которые оно не может разведать в силу отсутствия нужных технологий. Таким образом, в текущий момент не ограниченность запасов угрожает жизнедеятельности людей, а сама жизнедеятельность, порождающая все большее количество отходов.

Некоторые ученые, политические и общественные деятели, считают, что рыночная экономика по своей природе не может разрешить стоящие перед человечеством проблемы, так как ее постулаты основываются исключительно на функциональных потребительских отношениях между обществом и природой. Однако не рынок «обрекает» человечество на неизбежный конфликт с природой, а мера несоблюдения интересов общества при извлечении прибыли. Возникает естественный вопрос: кто может обеспечить соблюдение этих интересов? По всей видимости, единственным институтом, который может регламентировать взаимоотношения хозяйствующих субъектов с природой, является государство. При этом, конечно, определением внутренних границ экологические функции государства не ограничиваются – оно выступает как полномочный представитель в мировом сообществе, защищая не только национальные интересы, но и интересы единой мировой социальной эколого-экономической системы. Иными словами, к традиционным функциям государства добавляется задача недопущения физической гибели народонаселения от загрязнения окружающей среды, являющегося результатом их же деятельности.

Поэтому инновационная деятельность в новом тысячелетии – это деятельность по наведению экологического порядка. И здесь практически безграничны задачи, которые должны решать технологии – от более эффективного производства до утилизации продуктов жизнедеятельности человечества. Как считают ученые, современные технологии позволяют примирить между собой высокое качество жизни и бережное отношение к природным ресурсам. Авторы доклада Римскому клубу в 1997 года сформулировали простой ответ: «затрат – половина, отдача – двойная». Инновации должны обеспечить и снижение затрат на производство, и снижение антропогенной нагрузки на природу вследствие как относительного сокращения отходов производства, так и более эффективной утилизации отходов потребления. То есть речь идет о более эффективном потреблении ресурсов и о более эффективной утилизации отходов, как производственных, так и биологических.

В России государственное экологическое регулирование основано на концепции устойчивого развития, что предусматривает обеспечение экологической безопасности общества за

счет организационно-экономического механизма природопользования.

Учитывая сложившиеся формы и методы воздействия на «экологическое поведение» предприятий, можно сказать, что эффективное природопользование, ориентированное на реализацию стратегии экологического управления, представляет собой совокупность принципов, методов, инфраструктуры, форм и средств предприятия, инвестиций на природоохранные цели и экологической безопасности. Эффективность системы управления экологическими рисками на предприятии характеризуется экологической устойчивостью, т.е. способностью решать уже существующие проблемы, и не допускать возникновения новых проблемных ситуаций.

Следовательно, экологическое регулирование можно определить как деятельность государственных органов и экономических субъектов, направленную на соблюдение обязательных требований природоохранного законодательства и разработку, и реализацию соответствующих целей, проектов и программ. При этом экологический менеджмент является инициативой и результатом деятельности хозяйствующего субъекта, направленной на достижение собственных целей.

Сегодня механизмы экологического регулирования являются важным элементом системы управления устойчивым социально-экономическим развитием государства, реализующими принципы инициирующего управления с использованием макроэкономических моделей.

С точки зрения системы, влияние экологического фактора на производство носит стимулирующий характер. С уменьшением природных ресурсов и стремлением человечества к снижению уровней загрязнения окружающей среды, хозяйствующие субъекты вынуждены инвестировать в развитие технологий.

Однако, при рассмотрении со стороны государственного регулирования, существует очень тонкая грань между стимулирующим регулированием и коррупцией, прикрывающейся благими целями заставить предприятия инвестировать в охрану окружающей среды.

Управление финансовыми потоками, выделяемыми государством на решение приоритетных задач, всегда сопровождалось коррупцией. В России борьба с коррупцией, по сути, только начинается, но уже сегодня в соответствии с международными правовыми документами разработаны и внедрены определенные механизмы мониторинга и противодействия коррупции.

Борьба с коррупцией в мире в большой степени носит декларационный характер. Так за последние более чем 30 лет, динамика индексов восприятия коррупции показывает невнятные тенденции и, по сути, не отражает зависимость состояния экономик анализируемых стран от уровня коррупции.

Результаты оценки динамики коррупционных трендов говорят о невозможности корректного анализа уровня коррупции и его влияния на темпы экономического развития той или иной страны. Однако по данным оценкам можно судить о стереотипах восприятия отдельных стран на глобальных рынках. Одновременно, можно с уверенностью говорить о том, что уровень коррупции в развитых странах, согласно индексу восприятия коррупции, значительно ниже, чем в остальных странах.

Отдельного внимания требует влияние экологического фактора на демографию. Научно доказано, что ухудшение экологии негативно сказывается на уровне рождаемости и здоровье населения в целом. В сочетании с катастрофическими прогнозами динамики численности населения в России до 2100 года, усиление давления на демографию со стороны экологического фактора может привести к очень нежелательным последствиям.

Воздействие демографических факторов на экономику способно привести к уменьшению потребительской активности, смещению предпочтений потребителей и как следствие к замедлению экономики. Снижение экономических показателей в совокупности с уменьшением численности населения, в том числе задействованного в экономике, может привести к существенному увеличению пенсионной нагрузки на бюджет и задействованное в экономике страны население.

Решения рассмотренных процессов лежат в плоскости формирования и развития институциональной среды, важное место в которой занимают российские институты развития, чья деятельность должна быть нацелена на решение конкретных системных проблем. Создание национальной системы поддержки инноваций и технологического развития обуславливает необходимость серьезного технологического обновления производственных мощностей на базе передовых научно-технических разработок.

Учитывая перечисленные аспекты, институты развития способны стать основным звеном механизма реализации социально-экономической политики государства. Воплощение системного подхода при создании государственной системы управления устойчивым развитием с использованием бюджетного механизма федеральных целевых программ позволит достичь высокой эффективности управления общественными финансами и высоких показателей развития экономики. Используя систематизированные механизмы институтов развития, появляется возможность сбалансированного управления социально-экономическими процессами, учитывая при этом влияние экологических и демографических факторов. Кроме того, появление прозрачной системы управления общественными финансами позволит исключить коррупционную составляющую.

«Проблемы агропромышленного комплекса», Таиланд (Бангкок-Паттайя), 20-30 декабря 2012 г.

Технические науки

НОВАТОРСТВО В ВЫСШЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ АПК И РЕШЕНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

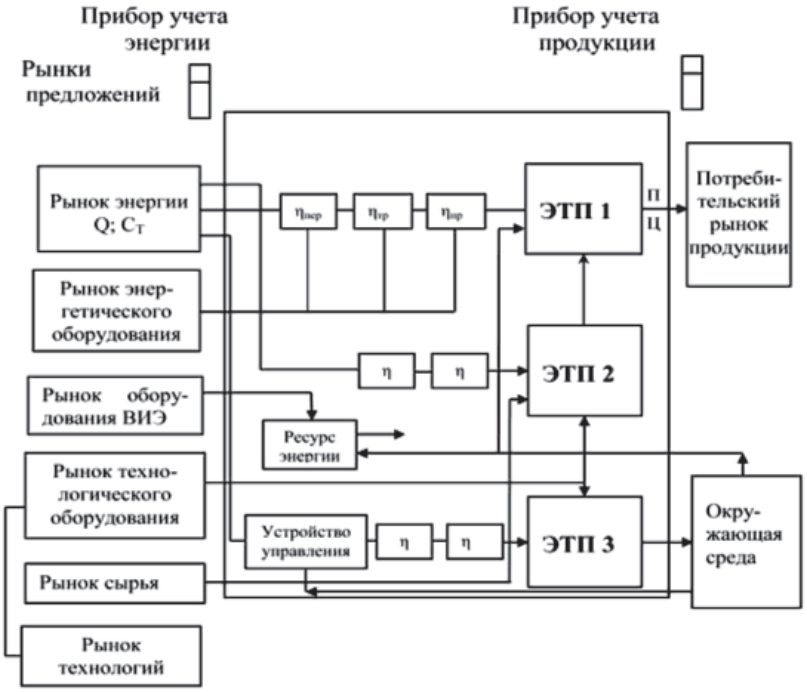
Карпов В.Н., Юлдашев З.Ш.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, e-mail: zarifjan_yz@mail.ru

Новаторский вклад кафедры «Энергообеспечение производств и электротехнологий в АПК» Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в отраслевое высшее образование направлен на кадровое обеспечение решения приоритетной проблемы существенного повышения эффективности использования энергии в АПК, то есть на подготовку отраслевых энергоменеджеров новой формации.

Сущность новаторских улучшений образовательного процесса в рамках новых государственных стандартов заключается в следующем:

• в системном изучении энергетики предприятий АПК, объединяющей технические элементы (оборудование), энерготехнологические процессы, энергетические линии, функционирующие на общую цель – выпуск продукции, с единым для энергетической системы показателем качества функционирования – энергоемкость продукции (рисунок);



Потребительская энергетическая система

• в системном формировании знаний студентов с переходом от фундаментальных понятий и знаний на младших курсах к новым понятиям энергетической эффективности в возрастающей значимости по элементам потребительской энергетической системы и по семестрам обучения;

• в представлении уникальности предприятий АПК не только как продовольственных производителей, но и как обеспеченных (наряду с плодородием почвы) уникальным набором энергетических ресурсов (централизованным, автономным, топливным, ресурсом энергии возобновляющихся источников, биоэнергетическим), которые в настоящее время даже не оцениваются в совокупном показателе эффективности из-за недостаточной подготовленности специалистов;

• в научном методе контроля и управления энергетической эффективностью предприятий АПК, разработанном и внедренном в образовательный процесс кафедрой «Энергообеспечение производств и электротехнологий в АПК», и обеспечивающем:

• возможность непрерывного повышения энергоэффективности предприятий АПК в ре-

альном времени за счет оперативного использования научных и научно-технических достижений в отрасли и в мире;

• возможность дифференциации потребляемой предприятием энергии на доли эффективно и неэффективно использованной, создающей новые рычаги отраслевого управления энергоемкостью продукции;

• возможность повышения экономической эффективности предприятий АПК за счет энергосбережения, что объективно переводит энергетических специалистов, получивших новаторскую подготовку в вузе, в разряд менеджеров;

• неограниченность расширения масштабов использования метода управления энергоэффективностью – от отдельного предприятия до производственных и административно-территориальных объединений.

Кафедрой получен ряд ключевых патентов на изобретения, обеспечивающих повышение энергоэффективности производства продукции (снижение энергоемкости) и энергосбережения (Пат. РФ № № 2073527, 2212746, 2411453, 2438445, 2439500, 2449251 и решение РОСПАТЕНТ-а о выдаче патента на три изобретения и полезную модель).

Обоснование потребительской энергетической системы (ПЭС) в качестве объекта, формирующего показатель эффективности использования энергии предприятием, позволило вывести значимость разработанного на кафедре метода конечных отношений (МКО) на современный, признанный в мире, уровень проектирования систем как единого целого (Whole system design) с применением инжиниринга, обеспечивающего устойчивое развитие системы (Sustainable engineering) [1, 2].

С учетом специфических особенностей энергетики предприятий АПК, к которым, прежде всего, относятся производственное использование земли, наличие биологических объектов (растений, животных, птицы), осуществляющих естественный процесс производства продовольственной продукции, наличие энергосодержащих биологических отходов, значительная распределенность по территории маломощных приемников энергии, сельскую энергетику можно с уверенностью отнести к наиболее соответствующим отчетливо сформулированным принципам инжиниринга устойчивого развития технических систем:

Внутрихозяйственное получение энергии из энергосодержащих отходов и выбросов.

Значительное (по сравнению с другими отраслями) замещение традиционной потребляемой энергии на энергию возобновляющихся источников.

Снижение до показательного минимума экологического ущерба, что особенно важно для освоения новых территорий при отказе от урбанистической направленности развития общества.

Повышение экономической эффективности предприятия при энергосбережении за счет учета рыночных условий в инжиниринге как условий одной из внешних сред, отраженных на рисунке рынком предложений и потребительским рынком.

Возможность получения интегральной оценки эффективности использования конкретным предприятием топлива в механизированных силовых и транспортных процессах.

Применительно к АПК России, разработанные в СПбГАУ, теория и методы позволяют не только обеспечивать устойчивость ПЭС предприятий в указанном смысле, но создают возможность ее эволюционного развития (по показателю эффективности использования энергии) в течение жизненного цикла. Обоснованы новые по отношению к методу Whole system design понятия «обеспеченного ресурса энергоэффективности» для каждого предприятия и «дифференциация потребленной энергии по показателю эффективности использования». Обе инновации создают базу для ускоренного развития энергосбережения в отрасли. В качестве источника ускорения рассматривается научно-технический прогресс, в качестве метода реализации – поэтапная экспертиза ПЭС. Организация отраслевого энергосбережения предусматривает создание специальных фирм для аутсорсингового обслуживания потребителей энергии. Информационно-аналитические центры, управляющие фирмами, кроме обычных функций должны осуществлять отсутствующий сейчас мониторинг научных и технических инноваций в режиме «ожидания».

Список литературы

1. Карпов В.Н. Энергосбережение. Метод конечных отношений: монография / В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев. – СПб.: СПбГАУ, 2010. – 147 с. ISBN 978-5-85983-032-9.

2. Карпов В.Н. Энергосбережение в потребительских энергетических системах АПК: монография / В.Н. Карпов, З.Ш. Юлдашев, П.С. Панкратов. – СПб.: СПбГАУ, 2012. – 125 с. ISBN 978-5-85983-128-9.

Экология и рациональное природопользование

ЭКОЛОГИЯ DIPRION PINI L. В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Макарова Т.А., Макаров П.Н.

Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа, Югры, e-mail: e-mail: petmakarov@yandex.ru

В результате адаптации популяции обыкновенного соснового пилильщика в суровых климатических условиях севера Тюменской области, где продолжительность устойчивых морозов составляет 156 дней, а безморозный период лишь 98 дней, в биологии и экологии насекомых сформировались некоторые характерные видовые особенности. Они проявляются на протяжении всей жизнедеятельности особи, начиная от стадии яйца до периода физиологического покоя насекомого. Жизнеспособность и длительность развития отдельных фаз насекомого формируют природно-климатические условия севера.

В ходе полевых наблюдений за развитием соснового пилильщика *Diprion pini* отмечено, что самки откладывают яйца в прошлогодние хвоинки, покрывая их сверху маленькими ромбиками зеленоватого пенистого налета, выделяемого из придаточных половых желез. Яйцо помещается в специальную ячейку, пропиленную яйцекладом в паренхиме хвоинки. Самка пилильщика откладывает яйца в большей степени (98%) в одну из хвоинок укороченного побега и лишь в 2% – в обе хвоинки одного побега. Самкой, во время одной кладки, яйца размещаются на обе стороны хвоинки: на верхнюю сторону до 99% яиц, нижнюю – до 1%. В условиях средней тайги самка предпочитает располагать яйца на вершине (85%) хвоинки, в среднюю часть хвоинки откладывается до 12% яиц и лишь 3% – у ее основания. Среднее количество яиц на одной хвоинке составляет от 1 до 13 шт. Расположение яиц в кладке может быть различным: от линейного ряда, состоящего из плотно соприкасающихся между собой яиц, до беспорядочного размещения яиц в кладке.

Плодовитость самки *D. pini* определяется, прежде всего, фазой вспышки вредителя и погодными условиями года. В условиях севера одна самка пилильщика максимально откладывает 115–200 яиц, при среднем значении – 59–89 яиц. Длительность развития отдельных фаз и число генераций соснового пилильщика находятся в прямой зависимости от температуры и влажности окружающей среды. Экспериментальным путем установлено, что в благоприятные годы, при среднемесячной температуре воздуха в конце мая – начале июня до +18°С и минимальным количеством осадков – 22,3 мм, процент отродившихся личинок в природных условиях севера составляет 60%. Продолжительность развития яиц при этом сокращается до 17,5 дней. Однако, при постоянной температуре воздуха + 14°С отрождение личинок наблюдается в среднем через 28 дней. Минимальный срок эмбрионального развития от 12,5 до 13,0 дней приходится на период с постоянной температурой воздуха +25 и +30°С. При температуре в опыте + 35°С и выше отрождение личинок не происходит. На скорость роста и развития личинок обыкновенного пилильщика большое влияние оказывает температура воздуха. Так, наименьшая длительность развития личинок в лабораторных условиях наблюдается при температуре +30°С – в среднем 19 дней; наибольшая – при температуре +14°С – в среднем 60 дней; при температуре +18,2°С личинки развиваются 39 дней.

Вышедшие из яиц личинки первого возраста начинают усиленно питаться, объедая хвою с боков, оставляя нетронутыми вершинки и срединную жилку. Остатки хвоинок желтеют, при усыхании скручиваются, придавая поврежденным ветвям заметную издали курчавость. В старшем возрасте личинки съедают хвою целиком, оставляя лишь пенечки. При недостатке пищи они способны объедать кору молодых побегов. Личинки пилильщика всех возрастов предпочитают держаться на ветках группами (гнездами) по 50–60 штук, не расходясь и в последнем возрасте. Уничтожив хвою на одной ветке, они переползают всей группой на другую, еще неповрежденную. В местах с высокой плотностью популяции вредителя отмечается сильная миграция личинок. Личинки двигаются плотными колоннами от объеденных участков леса, к еще необъеденным. При наступлении похолодания они соединяются большими группами и прекращают питание до тех пор, пока не наступит потепление. Потревоженные личинки пилильщика одновременно быстро поднимают вверх переднюю часть тела и выпускают изо рта капли смолистой жидкости, хранящиеся в дивертикулах передней кишки насекомого. Это является механизмом их защиты от врагов. Кроме защитной функции, выделения изо рта обыкновенного пилильщика, оказывают также детеррентное действие на откладку яиц конспецифической самкой.

Рост и развитие личинок сопровождается линьками. В лабораторных условиях личинки, как правило, линяют 5–6 раз, после чего они коконируются. В коконе обыкновенный сосновый пилильщик проходит эонимфальную, пронимфальную и куколочную фазы. В годы

исследования выход особей нового поколения в лабораторных условиях отмечался 31 августа и составил 5,2%, остальная масса эонимф оставалась в состоянии физиологического покоя до весны следующего года. Количество вылетевших особей (самок и самцов) в природных условиях севера находится в соотношении 1:1. Продолжительность жизни самцов и самок в лабораторных условиях при среднесуточной температуре воздуха +21°С составляет 1–9 дней.

Зимует обыкновенный пилильщик в условиях средней тайги на стадии эонимфы (в коконе), в почве на глубине от 5 до 10 см, и только весной следующего года происходит окукливание и вылет взрослых насекомых нового поколения. Определенная доля перезимовавших эонимф обыкновенного пилильщика остается в стадии многолетней (3 и более лет) диапаузы. Действие разных температур на эонимфы, взятые после зимовки вредителя, не оказывали влияние на особи, оставшиеся в диапаузе. Предположительно диапауза может наступать под влиянием целого ряда факторов: температуры и относительной влажности воздуха, света, биохимического состава хвои, которой питались личинки и т.д.

Таким образом, полученные данные по экологии соснового пилильщика свидетельствуют о высокой приспособляемости вида к условиям обитания и его широких возможностях распространения в пределах севера Тюменской области.

«Проблемы экологического мониторинга», Италия (Рим, Венеция), 21-28 декабря 2012 г.

Биологические науки

ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ЕЁ АДАПТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ

Сабанова Р.К.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова, Нальчик, e-mail: sabanova_62@ mail.ru

Мелкие млекопитающие – важнейшее звено трофоценотических цепей, во многом определяющее формирование и развитие природных экосистем, фактическую и потенциальную их продуктивность [Ивантер Э.В.]. Благодаря высокой численности, видовому разнообразию и экологической лабильности эти животные проявляют наиболее рельефные адаптивные реакции на разнообразные формы внешних воздействий и поэтому могут рассматриваться в качестве ценной биологической модели для построения общей теории адаптаций.

В работе приводятся данные по изучению гематологических показателей общего количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, степени насыщения эритроцитов (цветной показатель), гематокритной величины и диаметра эритроцитов у лесных мышей (Apodemus sylvaticus) в годовом аспекте, обитающих в окрестностях г. Нальчика.

Исследование гематологических показателей млекопитающих показало, что в разные сезоны года происходят значительные изменения в размерах самих эритроцитов, то есть самый минимальный диаметр эритроцитов обнаружены именно в зимний сезон. Весенний период характеризуется более высокой функциональной активностью, наблюдается интенсификация всех жизненных процессов, что связано с размножением животных. Летом в гематологических показателях наблюдается снижение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов и гематокрита, а также увеличение диаметра эритроцитов по сравнению с весенним периодом. В осеннее время содержание гемоглобина и гематокрита повышается по сравнению с летним периодом, а цветной показатель и диаметр крови имеет тенденцию к уменьшению, то есть на препаратах крови отмечается выраженная гипохромия.

Таким образом, изучая сезонную динамику гематологических показателей лесной мыши, нами выявлено, что в весенний период у данной группы животных наблюдается стабильно высокие гематологические показатели. По сравнению с зимним периодом эти показатели несколько снижены, хотя в целом их уровень достаточно высок. Значительные изменения происходят в самих эритроцитах, наименьший диаметр эритроцитов приходится на зимний период. В летний период года в гематологических показателях исследуемых особей происходят дальнейшие адаптивные преобразования, меняется количественный и качественный состав эритроцитов. Активация кроветворения в тёплое время года объясняется большим поступлением витаминов с пищей, которые способствует увеличению диаметра эритроцитов, как у самцов, так и у самок, при этом происходит уменьшение количества эритроцитов, а снижение количества гемоглобина является следствием гидремии крови. Возрастание цветного показателя летом, когда наблюдается минимальное количество эритроцитов, связывают с наиболее полным обновлением крови за счет молодых эритроцитов.

Экология и рациональное природопользование

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА RANUNCULACEAE JUCC. В ЮЖНОЙ СИБИРИ

Белых О.А.

ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права», Иркутск, e-mail: Olga__irk@mail.ru

Регион Южной Сибири, это сложный фитогеографический узел на пересечении экосистем Северной и Центральной Азии. В соответствии с природными особенностями разнообразен и растительный покров, насчитывающий более 120 видов полезных растений имеющих ресурсное значение. Многие из них имеют обширный ареал и формируют значительную фитомассу. Сохранение видового состава флоры Байкальской Сибири возможно лишь при наличии сведений об интенсивности, специфике и степени антропогенной трансформации растительного покрова. В связи с этим, вопросы использования структурно-функциональной организации растительного покрова как индикатора экологического благополучия регионального уровня требуют своего дальнейшего изучения.

Целью исследования являлось изучение влияния экологических факторов меняющихся в градиенте освещенности и увлажненности местообитаний, на жизненность и динамику возрастного состава ценопопуляций полезных видов. Объектом были выбраны два распространенных вида семейства Ranunculaceae: Thalictrum minus L. и Thalictrum squarrosum St.ex.Willd содержащие тритерпеновые сапонины привлекающие внимание их биологичекой ролью в регуляции процессов жизнедеятельности. В основу исследования были положены методологические подходы и практические методы современной фитоценологии.

В результате проведенных исследований установлено, что потенциальная полиморфность вида выражается в различных эколого-ценотических условиях обитания в поливариантности онтогенеза. Широкий экологический диапазон способствует формированию ряда экологических форм и экотипов, которые являются богатым материалом для первичной селекции хозяйственно-ценных видов. Обобщены данные о состоянии ценопопуляций в различных эколого-географических пунктах гор Южной Сибири. Теоретическое значение исследования вносит вклад в расширение знаний о механизмах становления и устойчивом функционировании популяций травянистых поликарпиков с точки зрения популяционно-онтогенетического подхода.

КРИОМОНИТОРИНГ АГРОЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Угаров И.С., Ефремов П.В.

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

Большой интерес представляют результаты стационарного мониторинга по изучению и оценке изменения наиболее значимых характеристик деятельного и приповерхностного слоев многолетней мерзлоты за последние 17–20 лет (1989–2010 гг.).

Погодные условия, влажность почв и степень снегонакопления формируют характер динамики криогенных процессов, гидротермического режима деятельного слоя и верхних горизонтов пород ледового комплекса (ЛК) в современных условиях потепления климата и антропогенного воздействия (расчистка леса, распашка и т.д.). Влажность сезонно-талого слоя (СТС) почвогрунтов полигона зависит от метеорологических условий года (от запасов влаги в снежном покрове в холодное время и от количества выпавших осадков за теплое время).

Просадки с меньшими размерами заполняются водой только после таяния снега и ливневых дождей. Вода сохраняется в летнее время кратковременно, расходуясь на испарение, инфильтрацию и горизонтальную фильтрацию по полигональным посткриогенным структурам. На больших канавкообразных понижениях и просадках глубиной более 0,5 м вода может наблюдаться до конца июня, а в дождливый сезон даже весь июль, оказывая влияние на температуру и глубину протаивания почвогрунта. Например, на полигоне Дыргыабай в образованном микропонижении на поверхности пашни, начиная с 1994 г., стала скапливаться талая вода. В течение лета ее мощность варьировала от 0,15 до 0,47 м. За три года (1995–1998 гг.) эта часть пашни превратилась в хорошо выраженную западинно-бугристую депрессию, размером 20 на 20 м, к 2006 г. – в зрелый быллар длиной 93 м и шириной от 30 до 49 м. В 1998–2005 гг. толща воды уже достигала 0,6–0,8 м и не высыхала до начала июля. В 2006–2010 гг. вода уже не высыхала до конца теплого сезона и замерзала в межполигональных ложбинах. В последние 6 лет идет тенденция повышения влажности почвогрунтов и на ровном участке залежи.

Накопление снега также происходит неравномерно. В термопросадках оно зависит от их размера и глубины. Здесь выпавший снег задерживается и накапливается. Его количество на термопросадках увеличивается также за счет сдуваемого с ровной поверхности залежи. В ча-

шеобразной западине с большим размером накапливается меньше снега, чем на просадках малого размера с крутыми бортами. Часть выпавшего снега сдувается. Так, в термопросадке шириной 1,6 м, глубиной 0,52 м высота снежного покрова в 1,3–2 раза больше, чем на западинно-бугристом микропонижении размером 25 на 45 м и глубиной 0,6–0,8 м. Годы исследований 1999, 2000, 2005–2008 относятся к высокоснежным. Высота снега на залежи доходила до 0,5–0,6 м.

В этих условиях установлены: повышение среднегодовой температуры пород ЛК на 0,5–2 °С, тренды оттаивания ЛК от 0,05 до 0,20 м/год, опускание кровли многолетнемерзлых пород (ММП) с повторно-жильными льдами (ПЖЛ) до 5 м [1]. В 1992–2010 гг. выявлен широкий диапазон изменений глубины СТС (от 0,2 до 5 м и более) на межаласных агроландшафтах Центральной Якутии. Приближенно можно оценить, что породы ледового комплекса агроландшафтов утратили значительную часть запасов холода (от 20 до 50 %) при повышении их температуры от 0,5 до 2,0 °С и объема льдов – от 6 до 40 % при оттаивании ММП с ПЖЛ толщиной от 0,5 до 3,7 м за короткий срок.

Отмеченные выше экстремальные изменения геокриологических, гидрологических и гидротермических условий представляют серьезные проблемы в формировании состояния, устойчивости и нормальном функционировании сельскохозяйственных угодий и инженерных водохозяйственных и гидромелиоративных систем на постоянно мерзлых породах и в их регулировании в настоящее время.

За годы исследования в лиственничном лесу (естественном участке) глубина сезонного протаивания изменялась от 1,17 до 1,44 м. В среднем изменение СТС составило 0,012 м/год. Осенью 1999 года около площадки была произведена выборочная вырубка деревьев. Возможно, это также повлияло на увеличение СТС. На ровном участке залежи мощность СТС изменялась от 1,80 до 3,02 м. Тренд изменения на различных участках составил от 0,016 до 0,047 м/год. На участке со зрелым былларом опорные точки находятся на межполигональной ложбине и на полигональном бугре. На ложбине мощность СТС изменялась от 1,5 до 2,25 м, не учитывая общей осадки микрорельефа, а на полигональном бугре – от 1,80 до 4,5 м. Тренд изменения СТС этих участков, соответственно, составил 0,027 и 0,151 м/год. При этих изменениях параметров геокриологических условий по приближенным оценкам на отдельных площадях межаласных агроландшафтов породы ледового комплекса утратили значительную часть запасов холода и объема льдов – от 5 до 40 %. Особенно в последние годы, кроме 2009 г., на мощность СТС повлияли циклы теплых зим с температурой воздуха выше средних многолетних на 3–4 °С и высокое снегоотложение.

Выявлена смена режима многолетнего и сезонного промерзания грунтов на режим сезонного протаивания на глубинах 3,2 и 4,5 м, понижение верхней поверхности (кровли) постоянно мерзлых пород (от 2,0 до 5,1 м, или в 1,5–2,5 раза), образование перезимков и не сливающейся многолетней мерзлоты с подошвой СМС на территориях с отложениями ледового комплекса в межаласных агроландшафтах Центральной Якутии, в связи с высоким трендом потепления климата (около 0,09 °С), изменением характера режима увлажнения и увеличением эффекта интенсификации комплекса экзогенных процессов.

Эти цифры характеризуют разнообразную (от слабой до очень сильной) реакцию деятельного слоя почв и приповерхностного горизонта пород ледового комплекса агроландшафтов на современное сильное потепление климата и антропогенные воздействия.

П.П. Гаврильевым [2] были разработаны критерии оценки пораженности и преобразования агроландшафтов криогенными процессами. Автором критерии оценки состояния агроландшафтов разработаны по видам деструктивных процессов, величины проявления в рельефе, почве и сезонно-талом слое, а также урожайности сельхозкультур. На полигоне Дыргыабай, расположенном на правобережье р. Лены, в 2006 г. по сравнению с 1992 г. доля площади напряженного и критического преобразований увеличились, соответственно, от 0,05 до 51,8 % и от 0,01 до 24,6 %. Доля площади кризисного состояния выросла до 15,8 %, а доля бедственного – до 6,5 %. К 2010 г. доля напряженного состояния снизилась до 39,2 %, доли других состояний незначительно увеличились и составили: критическое – 35,5 %, кризисное – 16,1 %, бедственное – 8,7 %. За короткий срок интенсивное развитие криогенных процессов может вызвать деградацию агроземель от слабой до очень сильной степени, вплоть до состояния бросовых земель.

Такая же закономерность наблюдается и на полигоне Меняйка, расположенном на левобережье р. Лены. Оценены площади пораженности и преобразования современного состояния агроландшафтов на массиве Меняйка: доля средней (умеренной) степени возросла от 13,6 (в 1993 г.) до 23,5 % (в 2010 г.); доля площади преобразованного в сильной степени – от 0,5 (в 1993 г.) до 21,2 % (в 2010 г.); доля площади преобразованного в очень сильной степени – от 0 (1985 г.) до 20,4 % (в 2010 г.). На этом полигоне продолжается восстановление лесной растительности. Так, за последние 17 лет около 12 % площади заросло кустарниками (ерник, шиповник), тальником, лиственницей, сосной и березой.

Таким образом, установлены пространственно-временные закономерности пораженности преобразования льдистых агроземель криогенными процессами в условиях изменя-

ющейся природной среды. Они являются суммарным результатом ответной реакции легко ранимых мерзлотных природных комплексов на современные изменения климата и антропогенные воздействия. При этом четко прослеживается тенденция нарастающей пораженности и ухудшения состояния криогенных агроландшафтов от удовлетворительного состояния до бедственного. Полученные результаты послужат основой для прогнозирования пространственно-временных моделей криогенных агроландшафтов с использованием ГИС-технологии в условиях изменения климата и разнообразного землепользования.

Список литературы

1. Ефремов П.В. Межгодовая изменчивость температуры грунтов таежных агроземель в Центральной Якутии // Криогенные ресурсы полярных регионов: материалы международной конференции (г. Салехард, июнь 2007 г.). – Пущино: ОН-Т Изд-во ПН-ТЦ РАН, 2007. – С. 121–123.

2. Гаврильев П.П. Мелиорация и рациональное использование земель в Якутии при наличии ледового комплекса (научно-методические рекомендации). – Якутск: ИМЗ СО РАН, 1991. – 72 с.

Электронная заочная конференция

Биологические науки

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У ТЕЛОК СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ РОСТА, РАЗВИТИЯ

Панкратов В.В., Скрябина В.И.

Государственное унитарное предприятие им. К. Байкалова, Мегино-Кангаласский район, e-mail: crya35@rambler.ru

Агропромышленный комплекс Республики Саха (Якутия) – один из наиболее крупных и социально значимых секторов народного хозяйства. Уровень развития сельского хозяйства оказывает решающее влияние на обеспечение потребности населения в мясных и молочных продуктах, что связано с повышением уровня продуктивности скота.

Нами были проведены экспериментальные исследования по изучению влияния безконцентратного и малоконцентратного типа рациона на рост, развитие телок симментальской породы в условиях Центральной Якутии.

В период проведения исследований испытывались рационы двух типов: концентратный (грубые корма – 35%, сочные корма – 18%, концентраты – 15% и трава пастбищ – 32%) – контрольная группа и бесконцентратный (соответственно – 45; 20; 0 и 35%) – опытная группа. Основу рационов составляли сено луговое, солома и силос , которые являются основными кормами при кормлении животных в условиях Центральной Якутии. Энергия роста подопытных телок была более высокой по сравнению со стандартом симментальской породы для регионов Сибири и Дальнего Востока как следствие имели более высокие показатели по живой массе [2]. Живая масса животных контрольной группы в 18-месячном возрасте составила 326,5 кг; опытной – 323,9 кг. Животные обеих групп росли и развивались одинаково. Достоверной разницы между группами подопытных телок не выявлено. С возрастом у телок наблюдалось постепенное снижение их среднесуточного прироста, что подтверждает широко известную закономерность.

В ходе проведения научно-хозяйственного опыта на телках симментальской породы было проведено изучение состава крови: гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, макро и микроэлементов, витаминов, аминокислот, белковых фракций.

Несмотря на относительно постоянный состав крови, ряд ее биохимических показателей подвергаются изменениям под влиянием внешних и внутренних факторов. Одним из главных факторов, действующих на состав крови, является кормление [4]. Установлено, что при повышенном уровне кормления увеличивается количество и размер эритроцитов, концентрация гемоглобина, изменяется лейкоцитарная формула. Увеличение этих показателей является результатом повышения общего и особенно белкового кормления.

Исследования химического состава сыворотки крови животных имеет исключительно большое значение для характеристики обмена веществ особенно при его нарушении.

В табл. 1 приведены данные количества форменных элементов крови в различные периоды жизни подопытных телок. Существенных различий по данным показателям между подопытными группами телок вызванных концентратным, бесконцентратным рационом не обнаружилось. Разница между группами по содержанию форменных элементов недостоверна ($P < 0,95$). При физиологически нормальном состоянии в крови животного гемоглобина содержится 10 г/л с колебаниями от 9 до 11 г/л. Содержание гемоглобина в крови телок с 6 до 18 мес. возраста не изменялось. Содержание гемоглобина и эритроцитов в крови свидетельствует о высоком уровне обмена веществ, происходящих в организме животных. Содержание крови гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови у подопытных телок находилось в пределах физиологической формы.

Полученные нами данные согласуются с результатами исследований ряда ученых: Х.Ф. Кушнер (1938) [1], Е.А. Петухова (1983) [3].

Таблица 1

Количество форменных элементов крови (M ± m)

Возраст, мес.	Показатели		
	Гемоглобин, г/л	Эритроциты 10^{12} л$^{-1}$	Лейкоциты 10^{9} л$^{-1}$
Контрольная группа			
6	11,43 ± 0,32	6,92 ± 0,13	9,43 ± 0,22
12	11,12 ± 0,04	7,52 ± 0,20	8,74 ± 0,15
15	11,32 ± 0,40	7,94 ± 0,30	9,59 ± 0,30
18	11,28 ± 1,13	6,55 ± 0,15	9,40 ± 0,50
Опытная группа			
6	11,44 ± 0,33	6,91 ± 0,12	8,91 ± 0,16
12	11,48 ± 0,34	7,08 ± 0,16	8,73 ± 0,15
15	11,00 ± 0,21	8,34 ± 0,18	9,52 ± 0,14
18	10,84 ± 0,20	7,09 ± 0,20	10,59 ± 0,50

В организме сельскохозяйственных животных значение минеральных веществ чрезвычайно велико. Объясняется это той большой ролью, которую минеральные вещества играют во всех процессах обмена веществ. У телок подопытных групп разница по содержанию кальция и фосфора в крови была незначительной ($P < 0,95$). Следует отметить, что в пастбищный период наблюдалось увеличение содержания кальция и фосфора в сыворотке крови (кальция в пределах 11,34–12,61 мг%, фосфор варьировал – 5,14–5,73 мг%).

Устойчивость организма животных к инфекционным заболеваниям связана с его физиологическим состоянием, которое находится в прямой зависимости от возраста, времени года, условий кормления и содержания [1].

Ведущее место в обмене веществ отводится белкам крови и его фракциям. Большая часть белков, содержащихся в плазме, состоит из альбумина и глобулина. В наших исследованиях содержание общего белка и его альбуминовой фракции отличалось незначительное колебание не зависимо от интенсивности роста и развития животных в опытных группах [3].

Характеристика сыворотки крови телок подопытных групп приведена в табл. 2.

Таблица 2

Содержание общего белка и его фракций в крови, (M ± m)

Возраст, мес.	Общий белок, г/л	Альбумины, г/%	Глобулины, г/л		
			α	β	γ
Контрольная группа					
6	60,8 ± 0,40	22,1 ± 0,21	10,5 ± 0,05	18,4 ± 0,12	9,8 ± 0,24
12	70,9 ± 0,19	29,6 ± 0,11	9,5 ± 0,05	23,4 ± 0,26	8,4 ± 0,07
15	79,6 ± 0,19	32,6 ± 0,14	8,6 ± 0,06	25,4 ± 0,10	13,0 ± 0,15
18	70,2 ± 0,29	27,2 ± 1,54	10,5 ± 0,58	21,5 ± 0,66	11,0 ± 0,58
Опытная группа					
6	61,8 ± 0,12	21,0 ± 0,23	13,0 ± 0,22	14,5 ± 0,20	13,3 ± 0,07
12	69,6 ± 0,32	32,1 ± 0,21	10,5 ± 0,05	18,4 ± 0,12	8,6 ± 0,08
15	74,9 ± 0,25	28,5 ± 0,26	10,0 ± 0,14	20,9 ± 0,14	15,5 ± 0,24
18	74,0 ± 0,29	31,5 ± 1,36	12,0 ± 0,63	210,0 ± 0,47	9,5 ± 0,74

По динамике общего белка и его фракций в крови существенных различий между группами не выявлено. По современным представлениям поступающие в организм с пищей белки, жиры, углеводы и соли – соединения инертные, чтобы включиться в обмен веществ и превратиться в ткани тела, они должны быть подвергнуты глубоким химическим превращениям при обязательном участии веществ катализирующие эти превращения. Такими компонентами служат белки-ферменты, которые состоят их двух компонентов: специфического белка, который организм синтезирует сам и активной группировки (кофермента), представляющей собой производные соединения различных витаминов. Которые поступают с кормом. Если в корме нет отдельных витаминов или их поступает недостаточно, то активность ферментов снижается и у животных наступает нарушение обмена веществ и снижение продуктивности.

Значение витамина «А» в организме заключается в том, что он участвует в реакциях окисления, протекающих в клетках эпителиальных тканей, способствует биосинтезу холестерина, ускоряет обмен фосфорных соединений, а также стимулирует рост и развитие животных. По норме содержание витамина «А» (каротина) в рационе должно составлять от 40,0 до 150,0 мкг/100 мл. В зимний стойловый период корма, по нашим исследованиям, частично те-

ряют содержание витаминов, и поэтому во многих хозяйствах часто наблюдается авитаминоз организма животных. Проведенные нами исследования показали, что содержание витамина «А» в сыворотке крови животных было в норме. Животные опытной группы имели содержание витамина «А» на 18,8 мкг% меньше, чем в контрольной группе. Разница между группами недостоверная ($P < 0,95$). Витамин «Е» (токоферол) обеспечивает репродукцию животных, участвует в обмене веществ мышечной и нервной ткани. Витамин «Е» имеет свойство антиоксиданта, он способствует усвоению и сохранению витамина «А» и каротина в организме животного. По содержанию витамина «Е» имелась разница, которая была незначительной (на 0,32 мкг%). Таким образом, сбалансированное скармливание телкам подопытных групп разного типа рациона не оказало влияние на содержание в крови витаминов А и Е.

Исследование химического состава сыворотки крови животных имеет исключительно большое значение для характеристики обмена веществ. При изучении влияния скармливания разного уровня комбикормов на переваримость питательных веществ рациона нами установлено, что испытуемые типы рационов оказывали практически одинаковое влияние на их переваримость. Так переваримость сухого вещества у телок контрольной группы составила по сухому веществу 64,13%, у опытной 64,02%, по органическому веществу 65,50 и 65,42%, по сырому протеину 66,66 и 61,78%, по сырому жиру 88,57 и 75,90%, по сырой клетчатке 63,83 и 64,48%, БЭВ: 69,20 и 67,60% соответственно.

Естественная резистентность организма у сельскохозяйственных животных или естественная неспецифическая устойчивость организма обеспечивается за счет кожно-волосяного покрова, слизистых оболочек пищеварительного тракта, дыхательных путей, крови, лимфы, а также от условий кормления и содержания.

Защитные функции организма обеспечиваются явлением фагоцитоза, бактерицидности и бактериостатической активности сыворотки крови, наличием естественных антител, лизоцима, кислотно-щелочными, буферными системами и ферментами. Защитные факторы, лежащие в основе естественной резистентности, носят комплексный характер. На степень выраженности их влияют индивидуальность, породность и вид животных [2].

Нами в исследованиях проведена оценка естественной резистентности у телок в 16 мес. возрасте, в количестве 10 голов в каждой группе. При этом определили фагоцитоз, гемолитическую активность, активность нейтрофилов.

Таблица 3

Показатели естественной резистентности у подопытных телок

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Лейкоцитарная формула, $\cdot 10^9$ л$^{-1}$:		
Базофилы	0,3	0,3
Эозинофилы	7,5	7,2
Нейтрофилы	28,9	25,8
Лимфоциты	63,1	62,4
Моноциты	4,8	4,9
Интенсивность фагоцитоза:		
Суммарный эффект поглощения, тыс. мм^3	1,98	1,96
Активных нейтрофилов, %	17,0	16,7
Средняя поглотительная способность клеток м.т.	5,8	5,5
Общая гемолитическая активность, %	0,170	0,167

Из данных табл. 3 видно, что количество эозинофилов, нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов в крови у подопытных животных было в норме, что обусловлено полноценностью кормления и сбалансированностью рациона по протеину, жиру, углеводам, витаминам, минеральным веществам. Разница между группами по естественной резистентности недостоверна ($P < 0,95$). Колебание суммарного эффекта поглощения активных нейтрофилов у животных контрольной группы наблюдалось в пределах $9,5–23,6 \cdot 10^9$ л$^{-1}$, а опытной – $9,4–22,3 \cdot 10^9$ л$^{-1}$, общая гемолитическая активность составила в контрольной группе в среднем 0,170%, опытной – 0,167%.

Вышеизложенные данные говорят о том, что состав крови подопытных животных находился в пределах физиологической нормы. Существенных различий в составе крови и динамике основных ее элементов в возрастном аспекте между группами в зависимости от уровня комбикорма в рационах не обнаружено.

Анализ данных по составу крови подопытных животных симментальской породы показывает, что отклонений от нормы протекания физиологических процессов в организме не выявлено. По динамике общего белка и его фракций крови различий между группами не отмечено.

Показатели естественной резистентности организма подопытных животных находились

в пределах физиологических норм, и свидетельствовали об устойчивости их организмов к разного рода заболеваниям.

Данные по изучению биохимических показателей крови у телок симментальской породы в условиях Центральной Якутии свидетельствуют о том, что они являются объективными показателями физиологического состояния организма в различные периоды их роста и развития.

Повышение содержание белка и его фракций происходит до 15 мес. возраста, а затем идет снижение. Количество альбуминов повышается до 15 мес. возраста, а затем снижается. По фракциям глобулинов отмечается такая же закономерность. Повышение общего к его фракций наблюдается в пастбищный период.

Список литературы

1. Кушнер К.В. Состав крови крупного рогатого скота в связи с его продуктивностью// Докл. ВАСХНИЛ. – 1938. – Вып. 10. – С. 10–14.

2. Панкратов В.В., Сысолятина В.В., Скрябина В.И. Биологические основы роста и развития молодняка крупного рогатого скота в условиях Якутии. – Якутск, 2010. – С. 115

3. Петухова Е.А., Емелина Н.Т. Основа высокой продуктивности молочного стада. – М.: Моск. Рабочий, 1983. – 159 с.

4. Чугунов А.В. Молочное скотоводство Республики Саха (Якутия). – Якутск, 1993. – 10 с.

Биологические науки

ВОДНЫЙ РАСТВОР НАНОЧАСТИЦ МЕДИ И ЕГО АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ

Шульгина Т.А.

ФГБУ «СарНИИТО» Минздравсоцразвития России, Саратов, e-mail: v.u.ulyanov@gmail.com

Использование современных нанотехнологических подходов позволяет получать наноразмерные структуры, в том числе, и наночастицы металлов. Успехи в научном исследовании в значительной мере зависят от физико-химических характеристик наночастиц при проявлении их антибактериальных свойств [P.L. Taylor at al., 2005; Е.М. Егорова, 2001.

Цель исследования – изучение антимикробных свойств водного раствора наночастиц меди в различных концентрациях.

Объектом исследования явился водный диализованных раствор наночастиц меди, предоставленный ООО НПК «Наномет» (Москва).

Антибактериальное действие наночастиц меди изучали на клинических штаммах St. aureus на твердой питательной среде, в которую предварительно был добавлен водный диализованный раствор наночастиц меди в концентрациях 3; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125 % (с учетом разведения) и оценивали по числу выросших колоний на чашках Петри.

Показано, что все опытные образцы водного раствора наночастиц меди обладали антибактериальной активностью в отношении St. aureus. Отмечено полное отсутствие бактериального роста при действии водного раствора наночастиц меди в концентрациях 3; 2; 1; 0,5 %. Статистически достоверное снижение количества колоний отмечали после воздействия водного диализованного раствора наночастиц меди в концентрациях 0,25 % ($p < 0,001$) и 0,125 % ($p < 0,05$).

Таким образом, выраженное антибактериальное действие водного раствора наночастиц меди в отношении St. aureus имеет дозозависимый эффект.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Стратегия естественнонаучного образования», Испания – Франция, 28 июля – 4 августа 2012 г. Поступила в редакцию 16.05.2012.

ИССЛЕДОВАНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДНЫХ ДИАЛИЗОВАННЫХ РАСТВОРОВ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ НА STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Шульгина Т.А.

ФГБУ «СарНИИТО» Минздравсоцразвития России, Саратов, e-mail: v.u.ulyanov@gmail.com

Проблема резистентности микроорганизмов к антимикробным препаратам в настоящее время является одной из важнейших медицинских проблем, поэтому ведется активный поиск альтернативных антибактериальных средств. Современное направление медицины (наномедицина) – изучение свойств металлов в форме наночастиц, открывает перспективы в создании новых противомикробных средств (Singh M. at al, 2008; Супотницкий М.В., 2011).

Цель: изучение антибактериальных свойств водного диализованного раствора наночастиц меди.

Материалы и методы. Для изучения антибактериальной активности использовали 10 клинических штаммов St. aureus. Водный диализованный раствор наночастиц меди (ООО НПК «Наномет», Москва) в концентрациях 3; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125 % смешивали с теплой питательной средой (с учетом разведения) и заливали в чашки Петри. В качестве контроля использовали посев культуры на питательной среде без добавления водного диализованного раствора наночастиц меди. Посевы инкубировали в течение 24 часов в термостате при температуре 37 °С. Результаты учитывали по числу колоний после инкубации и сравнивали с контрольным посевом. Показателем антибактериальной активности считали предельное разведение исследуемого раствора, полностью подавляющего рост микроорганизмов.

Результаты. Рост бактериальных клеток полностью прекращался при действии 3; 2; 1 % водных диализованных растворов наночастиц меди, достоверное снижение отмечалось при концентрациях 0,5 % ($p < 0,001$) и 0,25 % ($p < 0,01$), а при использовании в концентрации 0,125 % статистически достоверных различий не получено.

Таким образом, антибактериальный эффект водного диализованного раствора наночастиц меди в отношении клинических штаммов St. aureus прямо пропорционально зависит от концентрации используемого раствора.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Фундаментальные исследования», Хорватия, 25 июля – 1 августа 2012 г. Поступила в редакцию 16.05.2012.

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), 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 (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[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 (410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы

1….

Список литературы

Единый формат оформления 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 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
Банк получателя АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ЗАО) г. Москва	БИК	044525976
	Сч. №	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: **edition@rae.ru**. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341, (8452)-477677,
(8412)-304108, (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 (2012 г.)	На 6 месяцев (2012 г.)	На 12 месяцев (2012 г.)
720 руб. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

✂

Извещение

СБЕРБАНК РОССИИ *Форма № ПД-4*

ООО «Издательство «Академия Естествознания»

(наименование получателя платежа)

ИНН 5837035110	40702810822000010498
(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)

АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ЗАО) 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» (ЗАО) 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 841-2-56-17-69 или **E-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 615 рублей
Для юридических лиц – 1350 рублей
Для иностранных ученых – 1000 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 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