
**УСПЕХИ
СОВРЕМЕННОГО
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

№ 1 2015
Часть 8
научно-теоретический
журнал

Импакт фактор
РИНЦ (двухлетний)– 1,358

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 Romantsov (Russia)

Valentina Divocha (Ukraine)

Garnik Kocharyan (Armenia)

Wojciech Slomski (Poland)

Yuri Osik (Kazakhstan)

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

Учредитель – Академия Естествознания

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

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15598.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.

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

Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым.

Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) – главном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41

Факс (845-2)- 47-76-77

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Н.И. Нефёдова (105037, г. Москва, а/я 47)

Техническое редактирование и верстка Е.Н. Доронкиной

Подписано в печать 1.09.2015 г.

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

Формат 60x90 1/8

Типография Академии Естествознания

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 17,63.

Тираж 1000 экз.

Заказ УСЕ/1-2015

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские науки

- ОКОЛОНЕДЕЛЬНЫЕ (ЦИРКАСЕПТАННЫЕ) РИТМЫ В ФИЗИОЛОГИИ (ОБЗОР)
Губин Д.Г. 1268
- РЕЗУЛЬТАТЫ СТЕНДОВЫХ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
УГЛОВОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО
ЭЛАСТИЧНОГО СТАБИЛЬНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА
Коробейников А.А., Первушинская Ю.Е., Попков Д.А. 1273
- О СТРОЕНИИ ПОЯСНИЧНОГО ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА
У ЭМБРИОНОВ И ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА
Петренко В.М. 1278
- МОРФОТИПЫ АОРТЫ И СОМАТОТИПЫ ЧЕЛОВЕКА
Петренко В.М. 1282
- ПРИМЕНЕНИЕ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА МУТНОСТИ
БАКТЕРИАЛЬНЫХ ВЗВЕСЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ
МИКРОБНЫХ КЛЕТОК В СУСПЕНЗИЯХ СИБИРЕЯЗВЕННОГО, ЧУМНОГО
И БРУЦЕЛЛЕЗНОГО МИКРОБОВ
*Фадеекина О.В., Касина И.В., Алексеева С.А., Ковтун В.П., Бурдина Е.Н.,
Ермолаева Т.Н., Саяпина Л.В., Климов В.И., Давыдов Д.С., Немировская Т.И.,
Мовсесянц А.А., Волкова Р.А., Борисевич И.В., Бондарев В.П.* 1287
- ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ
СРЕДИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА
ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ
Штарик С.Ю., Песковец Р.Д., Евсюков А.А. 1291

Биологические науки

- ФОРМА И ТОПОГРАФИЯ ЖЕЛУДКА У ДЕГУ
Петренко В.М. 1296

Географические науки

- МАЛЫЕ ОСТРОВА КАК ОБЪЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА
(НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА АСКОЛЬД ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО ЯПОНСКОГО МОРЯ)
Наумов Ю.А. 1300

Геолого-минералогические науки

- ОСБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕДКОЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОРОДАХ И РУДАХ
БУГДАЙНСКОГО МОЛИБДЕНОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)
Абрамов Б.Н. 1303

Педагогические науки

- ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ПОЛИКЛИНИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
Романова М.М., Зуйкова А.А. 1308

Психологические науки

- ВАЛИДНОСТЬ АЙТРЕКИНГА КАК ИНСТРУМЕНТА ПСИХОДИГНОСТИКИ
Огнев А.С., Лихачева Э.В. 1311
- ФОРМИРОВАНИЕ АДЕКВАТНОГО ОТНОШЕНИЯ К СВОЕМУ ЗДОРОВЬЮ
У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ПСИХОЛОГИИ
Осадчук О.Л., Лонская Л.В. 1315

Сельскохозяйственные науки

- ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АГРОЛАНДШАФТОВ
СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ВЛАДИМИРСКОГО ОПОЛЯ
Зинченко М.К., Зинченко С.И. 1319

Технические науки

- ВОСТОЧНАЯ СЛАДОСТЬ – ПАРВАРДА
С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПИЩЕВЫМИ ДОБАВКАМИ
Алибеков Р.С., Уразбаева К.А., Калдыбекова А., Габрильянц Э.А., Балабекова А.С. 1324
- РАЗРАБОТКА ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИСПАРЕНИЯ С ВОДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ
Атагельдиева Л.Ж., Дюсенбиева А.Х., Омаров Б.Е. 1328
- ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫТЯГИВАНИЯ В ЗОНЕ ДИСКРЕТИЗАЦИИ
ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ
Джанпаизова В.М., Мырхалыков Ж.У., Таишенов Р.С. 1330
- ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ
НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ
Иванов В.В., Балакай В.И., Шербаков И.Н., Арзуманова А.В., Старунов А.В., Мурзенко К.В. 1335
- ВОЗМОЖНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ АДДИТИВНОГО СВОЙСТВА
КОМПЛЕКСНОГО ОБЪЕКТА ОТ ЕГО РАЗМЕРНОСТИ
Иванов В.В. 1339
- ВОЗМОЖНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРНОСТИ ОБЪЕКТА
НА ЕГО УДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В 4D ПРОСТРАНСТВЕ
Иванов В.В. 1342
- УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ
Лыгденов Б.Д., Фильчаков Д.С., Галаа О., Жавхалан Б. 1345
- СПОСОБ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН
Омаров Б.Е., Атагельдиева Л.Ж., Саиров Б.Ф., Тусупова А.Е. 1348
- РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТИТАНОВЫХ ЭНДОПРОТЕЗОВ
Цыдыпов Б.С., Лыгденов Б.Д. 1351

Физико-математические науки

- ПОСТОЯННЫЕ МАГНИТЫ И ПОСТОЯННЫЕ МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ
Жангисина Г.Д., Сыздыкбеков Н.Т., Жанбирова Ж.Г., Сагынтай М., Мухтарбек Е.К. 1355
- ОБ УСТРОЙСТВЕ, ФУНКЦИЯХ И ОСОБЕННОСТЯХ ПОЛЯ ХИГТСА
Тойчув Р.М. 1358
- ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ
Уалиев З.Г., Уалиев Г., Уалиева И.М. 1361

Химические науки

- КОНВЕРСИЯ ПРЯМОГОННЫХ БЕНЗИНОВ В ВЫСОКООКТАНОВЫЕ БЕНЗИНЫ
НА ЦЕОЛИТАХ ТИПА ZSM-5, МОДИФИЦИРОВАННЫХ
ГЕТЕРОПОЛИСОЕДИНЕНИЯМИ МО
Ерофеев В.И., Хомяков И.С. 1364

Экология и рациональное природопользование

- БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА РАЗЛИЧНЫХ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г. АСТАНА
Айдарханова Г.С., Кобланова С.А., Апуов А. 1369
- ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
СТОЙКИМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ
Нажметдинова А.Ш., Сарманбетова Г.К. 1372

Экономические науки

- ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ
Абрамов Р.А. 1378
- КАК ОБУСТРОИТЬ АГРАРНУЮ ЭКОНОМИКУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ)
Тойчув Р.М., Лапушкин А.А. 1382

Юридические науки

НАПОЛНЕНИЕ И ВИДОВОЕ МНОГООБРАЗИЕ ПРАВОВОЙ КАТЕГОРИИ «КОНСТИТУЦИОННЫЕ ЦЕННОСТИ» (КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ) <i>Комарова В.В.</i>	1385
---	------

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**Технические науки**

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ <i>Гаджиева У.Р., Леденев С.М., Гаджиев Р.Б.</i>	1388
--	------

ХРОНИКА

ГАЙДУЧЕНКО ЮРИЙ СЕРГЕЕВИЧ	1389
НЕРЕТИНА ЛИДИЯ ВЛАДИМИРОВНА	1390

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	1392
----------------------------	------

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	1400
-------------------------------	------

CONTENTS
Medical sciences

- ABOUT-WEEKLY (CIRCASEPTAN) RHYTHMS IN PHYSIOLOGY (REVIEW)
Gubin D.G. 1268
- RESULTS OF STAND BIOMECHANICAL STUDIES OF ANGULAR STABILITY
OF THE FLEXIBLE INTRAMEDULLARY NAILING
Korobeinikov A.A., Pervuninskaya Ju.E., Popkov D.A. 1273
- ABOUT STRUCTURE OF LUMBAR LYMPHATIC BED
IN HUMAN EMBRYOS AND FETUSES
Petrenko V.M. 1278
- MORPHOTYPES OF AORTA AND HUMAN SOMATOTYPES
Petrenko V.M. 1282
- APPLICATION OF BRANCH STANDARD SAMPLE
OF BACTERIAL SUSPENSION OPACITY FOR MICROBIAL CELLS
TOTAL CONCENTRATION DETERMINATION IN SUSPENSION
OF ANTHRAX, PLAGUE AND BRUCellosIS BACTERIA
*Fadeykina O.V., Kasina I.V., Alekseeva S.A., Kovtun V.P., Burdina E.N.,
Ermolaeva T.N., Sayapina L.V., Klimov V.I., Davidov D.S., Nemirovskaya T.I.,
Movsesyants A.A., Volkova R.A., Borisevich I.V., Bondarev V.P.* 1287
- PHYSICAL ACTIVITY AND ARTERIAL HYPERTENSION IN THE ADULT POPULATION
OF LARGE INDUSTRIAL CENTER OF EASTERN SIBERIA
Shtarik S.Yu., Peskovets R.D., Evsyukov A.A. 1291
-

Biological sciences

- SHAPE AND TOPOGRAPHY OF STOMACH IN DEGUS
Petrenko V.M. 1296
-

Geographical sciences

- SMALL ISLANDS AS OBJECTS OF AN ECOLOGICAL TOURISM
(ON THE EXAMPLE OF THE ISLAND ASKOLD PETER THE GREAT BAY, SEA OF JAPAN)
Naumov Y.A. 1300
-

Geological-mineralogical sciences

- THE PARTICULARITIES OF RARE EARTH ELEMENTS DISTRIBUTION
IN THE BREEDS AND ORES OF BUGDAINSKY MOLYBDENUM DEPOSIT
(EASTERN TRANSBAIKALIA)
Abramov B.N. 1303
-

Pedagogical sciences

- PECULIARITIES OF ORGANIZATION OF TEACHING OUTPATIENT THERAPY
IN MODERN CONDITIONS
Romanova M.M., Zuikova A.A. 1308
-

Psychological sciences

- THE VALIDITY OF EYE TRACKING AS THE INSTRUMENT
OF PERSONOLOGICAL PSYCHODIAGNOSIS
Ognev A.S., Likhacheva E.V. 1311
- FORMATION OF THE ADEQUATE RELATION TO THE HEALTH AT STUDENTS
OF MEDICAL HIGH SCHOOL ON EMPLOYMENT ON PSYCHOLOGY
Osadchuk O.L., Lonskaja L.V. 1315
-

Agricultural sciences

- FERMENTATIVNY ACTIVITY OF GREY LESNEY SOILS
OF AGROLANDSCAPES OF THE VLADIMIR OPOLYA
Zinchenko M.K., Zinchenko S.I. 1319
-

Technical sciences

- ORIENTAL SWEET – PARVARDA WITH FUNCTIONAL FOOD ADDITIVES
Alibekov R.S., Urazbaeva K.A., Kaldybekova A., Gabrilyants E.A., Balabekova A.S. 1324
- DEVELOPMENT OF INSTRUMENTS FOR MEASURING
THE EVAPORATION FROM WATER SURFACES
Atageldieva L.Zh., Dyusenbieva A.H., Omarov B.E. 1328
- STUDY IN THE ZONE DRAWING PROCESS SAMPLE ROTOR SPINNING MACHINE
Janpaizova V.M., Myrhalyykov J.W., Tashmenov R.S. 1330
- RECEIVING AND THE PROPERTIES ANALYSIS
OF THE COMPOSITIONAL COATING BASED ON NICKEL
Ivanov V.V., Balakai V.I., Shcherbakov I.N., Arzumanova A.V., Starunov A.V., Murzenko K.V. 1335
- THE POSSIBLE LINEAR DEPENDENCES OF THE ADDITIVE PROPERTY
OF THE SOME COMPLEX OBJECT FROM ITS DIMENSION
Ivanov V.V. 1339
- THE POSSIBLE DEPENDENCES FOR THE DISCRPTION OF THE INFLUENCE
OF OBJECT DIMENSION TO ITS SPECIFIC CHARACTERISTICS INTO 4D SPACE
Ivanov V.V. 1342
- HARDENING OF THE AGRICULTURAL EQUIPMENT USED
IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF MONGOLIA
Lygdenov B.D., Filchakov D.S., Galaa O., Zhavhalan B. 1345
- A METHOD OF CEMENTING CASING
Omarov B.E., Atageldieva L.Zh., Sair B.F., Tusupova A.E. 1348
- DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY PRODUCTION OF TITANIUM ENDOPROSTHESIS
Tsydygov B.S., Lygdenov B.D. 1351

Physical and mathematical sciences

- PERMANENT MAGNETS AND STATIC MAGNETIC FIELD
Zhangisina G.D., Syzdykbekov N.T., Zhanbirov J.G., Sagyntai M., Mukhtarbek E.K. 1355
- THE STRUCTURE, FUNCTIONS AND CHARACTERISTICS OF THE HIGGS FIELDS
Toichuev R.M. 1358
- THE DYNAMICAL ANALYSIS OF THE MECHANICAL SYSTEMS WITH
THE VARIABLE STRUCTURE
Ualiyev Z.G., Ualiyev G., Ualiyeva I.M. 1361

Chemical sciences

- CONVERSION OF STRAIGHT-RUN GASOLINE INTO HIGH-OCTANE GASOLINE BY ZEOLITE
OF TYPE ZSM-5 MODIFICATED BY HETEROPOLYCOMPOUNDS OF MO
Erofeev V.I., Khomyakov I.S. 1364

Ecological and conservancy

- BIOTESTING SOIL OF ASTANA VARIOUS FUNCTIONAL ZONES
Aidarkhanova G.S., Koblanova S.A., Apuov A. 1369
- PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS IN THE SOIL OF THE ARAL REGION
Nazhmetdinova A.S., Sarmanbetova G.K. 1372

Economic sciences

- PROBLEMS OF FUNCTIONING OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF MUNICIPALITIES
Abramov R.A. 1378
- HOW TO DEVELOP THE AGRARIAN ECONOMY OF THE RUSSIAN FEDERATION
(OUTSIDE PERSPECTIVE)
Toichuev R.M., Lapushkin A.A. 1382

Legal Sciences

- FILLING AND SPECIES DIVERSITY OF THE LEGAL CATEGORY OF «CONSTITUTIONAL VALUES»
(THE CONSTITUTIONAL LEGAL ASPECT)
Komarova V.V. 1385

УДК 612.014.3+612.014.4+612.06

**ОКОЛОНЕДЕЛЬНЫЕ (ЦИРКАСЕПТАННЫЕ) РИТМЫ
В ФИЗИОЛОГИИ (ОБЗОР)****Губин Д.Г.***ГБОУ ВПО Тюменский государственный медицинский университет,
Тюмень, e-mail: dgubin@mail.ru*

В обзоре рассматриваются как социальные, так и природные факторы, которые могут лежать в основе околонедельных (циркасептаных) ритмов (ЦСР) физиологических показателей человека и животных. Дан подробный анализ механизмов ЦСР, а также циркасемисептаных (околополунедельных) ритмов (ЦССР) сердечнососудистой системы, в частности показателей гемодинамики. Обсуждаются существующие гипотезы ЦСР: гипотеза взаимосвязи с циклическими процессами магнитных полей и геомагнитных возмущений; гипотеза взаимосвязи с гравитационными факторами и фазами Луны, а также концепция резонансной суперпозиции ритмов более высокой частоты. Отмечено, что данные гипотезы не являются взаимоисключающими. Проанализированы данные, демонстрирующие, усиление ЦСР на тех возрастных этапах, когда роль социального недельного режима труда минимальна, а также на фоне сопутствующих проявлений десинхронизации циркадианной ритмичности. Показана зависимость амплитуды циркадианного ритма некоторых показателей гемодинамики от дня недели.

Ключевые слова: циркасептаные ритмы, варибельность, сердечнососудистая система, гелиогеофизические процессы, биосфера, возраст, десинхрониз.

ABOUT-WEEKLY (CIRCASEPTAN) RHYTHMS IN PHYSIOLOGY (REVIEW)**Gubin D.G.***Tyumen State Medical University, Tyumen, e-mail: dgubin@mail.ru*

Review summarizes current knowledge of circaseptan (near-weekly) rhythmicity in physiologic functions. Not only social but as well possible natural causal factors are discussed. Several hypotheses of natural circaseptan rhythmicity are considered: coherence with magnetic fields and geomagnetic disturbances, relationship with gravity and lunar phases and concept, referred to resonance of superimposed higher-frequency rhythms. It is denoted that these hypotheses are not mutually exclusive, but rather complementary. Examples provided to demonstrate certain circumstances when circaseptan rhythms are usually amplified: early and late stages of ontogeny; diversity of other conditions related to compromised or disrupted circadian rhythms. Special attention is paid to circaseptan and near half-weekly (circasemiseptan) rhythmicity in cardiovascular physiology. Data are presented to demonstrate heart rate and systolic blood pressure circadian amplitude a weekday-dependent variable.

Keywords: circaseptan rhythms, variability, cardiovascular system, heliogeophysics, biosphere, age, circadian disruption.

Околонедельные ритмы по существующей классификации также носят название циркасептаных ритмов (ЦСР). Они характеризуют настолько разнообразные проявления как продукция гормонов, скорость метаболических процессов, смертность от инфекционных и неинфекционных заболеваний, отторжение трансплантированных органов, продолжительность ишемических эпизодов при стенокардии, способность зерен растений поглощать влагу и т.д. В настоящее время наши представления о природе недельных ритмов продолжают расширяться, но все же, до сих пор остаются весьма поверхностными. Однако даже для физиологических функций человека помимо очевидной социальной составляющей в генезе ЦСР следует признать присутствие несоциальных природных факторов, которые заслуживают углубленного дальнейшего изучения.

Действительно, ЦСР, а также циркасемисептаные (ЦССР, полунедельные) компоненты спектра проявляют ряд признаков,

свидетельствующих в пользу возможности существования их отчасти эндогенной природы. Так, ЦСР обнаружены на разных уровнях организации живого, в том числе у одноклеточных [18, 45], насекомых [39, 40], а также *in vitro* для секреции мелатонина изолированным эпифизом щуки [19]. ЦСР характеризуют динамику заживления ран [43], динамику маркеров злокачественных опухолей [21], метаболизм кофеина [21], а также механизмы памяти и воспоминания снов [42]. Наиболее существенный аргумент в пользу эндогенности ЦСР (на примере экскреции 17-кортикостероидов с мочой у человека) – это обнаружение его фазового дрейфа в условиях отсутствия привычных датчиков времени [20, 22, 32].

Хотя очевидного и общепризнанного геофизического фактора для ЦСР пока не найдено, существуют весьма любопытные данные, представленные биофизиками. Обнаружена значительная кросс-спектральная когерентность пиков данных ритмов с вертикальным компонентом вектора индукции

межпланетарного магнитного поля, Вz; индексом геомагнитных возмущений, Кp и солнечной активностью [12, 13, 20, 22]. В частности была выявлена взаимосвязь между индексом Кp и циркасеptанной динамикой частоты сердечных сокращений (ЧСС) [37], а также экскрецией 17-кетостероидов с мочой [22]. Кроме того, анализ в компьютерной модели показывает, что магнитное поле в 10^{-9} Тл (1 нанотесла), т.е. соответствующее величине магнитной индукции внешнего космоса, предсказывает существование циркасеptанного периода диффузии ионов K^+ и Ca^{2+} ($\tau \sim 180$ и 160 ч. соответственно) [48]. Также сообщалось, что уровень мелатонина во время магнитных бурь может снижаться, в частности у больных ИБС [10], таким образом, магнитные поля, вероятно, оказывают некоторое влияние на продукцию мелатонина. Нами, в частности, были обнаружены ЦСР и ЦССР мелатонина в слюне [38]. Y. Touitou и соавт., показали, что магнитные поля способны оказывать существенное влияние на продукцию мелатонина у крыс, однако данный эффект зависит от видовой принадлежности, а также изменяется с возрастом [47]. Поскольку мелатонин является принципиальным хронобиотиком, влияющим на амплитудно-фазовые характеристики суточного ритма, можно экстраполировать эти данные для объяснения способности магнитных полей модулировать параметры циркадианных ритмов. В условиях длительной изоляции от социальных и 24-часовых датчиков времени был выявлен ЦСР ЧСС с доверительным интервалом свободно-текущего периода t отличным от 168 часов [44]. Данное наблюдение также свидетельствует в пользу того, что природе ЦСР могут быть свойственны геокосмические факторы. ЦСР и ЦССР характеризуют динамику настроения у студентов [24], что может быть косвенно взаимосвязано с динамикой уровня серотонина и мелатонина. На фоне двухнедельного применения мелатонина доля инфрадианных и в частности ЦС ритмов у лиц старческого возраста может снижаться [9].

Кроме того инфрадианные и, в частности, ЦСР (с периодом от 140 часов и ниже) физиологических показателей могут возникать вследствие резонансной суперпозиции со стороны циркадианных и ультрадианных ритмов влияющих на них функций [1], что в принципе возможно на фоне возрастного, индуцированного и патологического десинхронозов [2], и, не исключено, что также и при манипуляциях с внешними датчиками

времени [5]. Ультрадианные ритмы неизменно присутствуют в спектральном составе гемодинамических функций [4] и могут усиливаться на фоне состояний, провоцирующих циркадианную десинхронизацию. Кроме того, в условиях ослабления силы ведущего циркадианного осциллятора теоретически возможно компенсаторное усиление чувствительности организмов к «затягивающему» влиянию более слабых геофизических синхронизаторов, например некоторым геомагнитным показателям [7, 12, 29, 30]. В этом контексте весьма интересным выглядит также обнаружение циркасеmiаннуальной, или околополугодовой ритмичности ряда биологических функций [23]. Выраженные ЦСР и ЦССР для показателей гемодинамики преимущественно свойственны самым ранним и наиболее поздним этапам онтогенеза человека [3, 21, 27, 28, 33]. Кроме того, у пациентов с персистирующим вегетативным состоянием после черепно-мозговой травмы, наблюдавшихся с помощью мониторинга в течение 10 дней, ЦСР САД, ДАД и ЧСС превышает по амплитуде циркадианный, оставаясь ведущим в структуре вариабельности [26]. Околонедельная ритмичность характеризует продолжительность ишемических эпизодов на фоне стенокардии [34]. В экспериментах на кроликах показано, что в дни магнитных возмущений у животных наблюдаются проявления спектральной перестройки ряда физиологических ритмов [11] с признаками трансформации суточных ритмов в ритмы смежных частот, что напоминает проявления т.н. «экстрациркадианной диссеминации» [6, 7, 29, 30].

Гравитационная составляющая, связанная в частности с положением Луны, также может играть свою роль в возникновении и модуляции параметров ЦСР и ряда других инфрадианных ритмов. Например, анализ частоты 1329 спонтанных абортов в г. Падова, Италия обнаружил выраженный ЦСР и 205-дневный ритмы, соответствующий периоду и фазе перигеи Луны [49]. Фаза луны, возможно, играет роль и в возникновении ЦСР у насекомых [39] и даже растений. Так, сухие зерна бобовых впитывают воду с четкой 7-дневной ритмичностью, с акрофазой, приуроченной к смене фаз луны [46]. Этот же фактор, вероятно, объясняет 7-дневную динамику воспалительной реакции и выраженности послеоперационных [43] и посттравматических [41] отеков.

Недельные ритмы также характеризуют смертность от многих заболеваний. Наибо-

лее известны ритмы частоты инфарктов миокарда с максимальным риском в начале недели, которые впервые были выявлены более 20 лет назад [25, 50]. Данные, полученные позднее при анализе динамики внезапной сердечной смерти в г. Берлине за 5-летний отрезок времени обнаружили ЦСР с пиком в понедельник и минимумом в воскресенье со средней амплитудой около 18,3% от среднего уровня, а также зависимость амплитуды от возраста и пола [14]. Недавно проведенный анализ поисковых запросов Google показал рост озабоченности населения своим здоровьем в начале недели (понедельник-вторник), после чего в течение недели этот показатель постепенно снижается [15, 16].

Нами был осуществлен анализ динамики параметров суточного ритма показателей гемодинамики: артериального давления, ЧСС, систолического объема (СО); минутного объема кровотока (МОК) и периферического сопротивления сосудов (ПС) в зависимости от дня недели в разных возрастных группах (рис. 1). Анализ осуществлен на основе уникальной базы данных, полученной от 80 добровольцев без анамнеза артериальной гипертензии в возрасте от 16 до 106 лет, описанной ранее [29, 30]. Результаты показали, что среднее значение периодов наилучшей аппроксимации, приближается к циркасемисептанному диапазону, причем эти инфрадианные имеют значительную амплитуду.

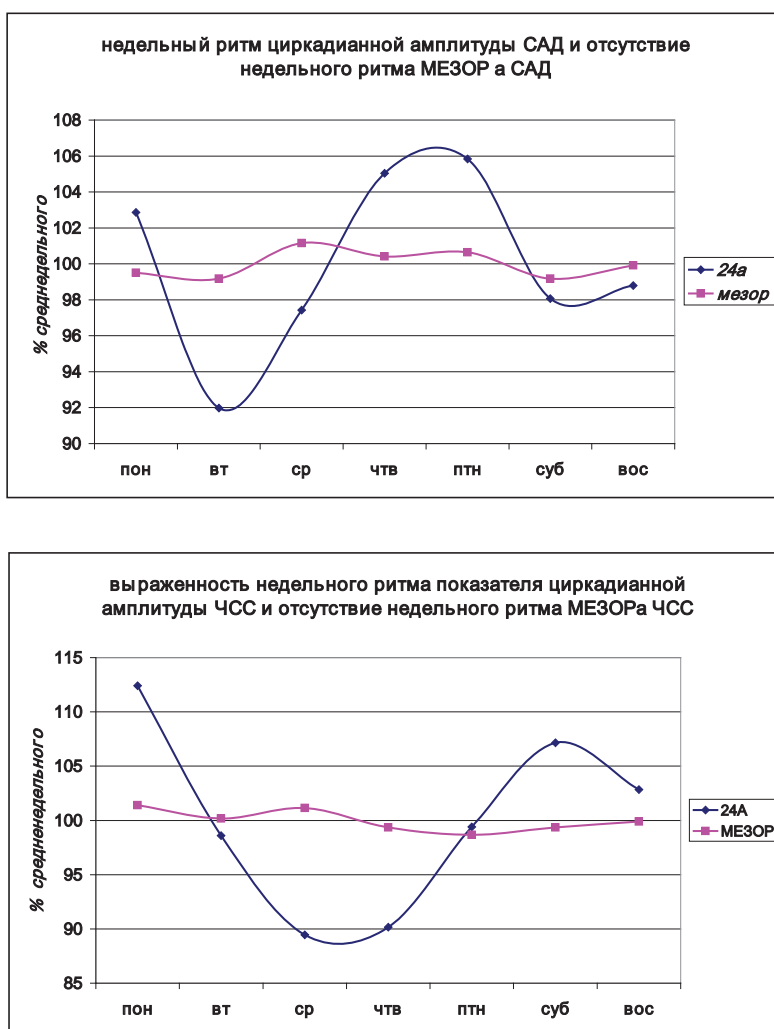


Рис. 1. Сравнительная выраженность недельного ритма МЕЗОРа и циркадианной амплитуды ЧСС и САД в зрелом и пожилом возрастах.

Примечание: для наглядности данные средних величин МЕЗОРа и амплитуды по каждому дню недели представлены в процентах к их соответствующему средненедельному значению

Среди лиц старше 60 лет (пожилой и старческий возраст) процент обнаружения значимых инфрадианных пиков в спектре САД, ДАД и АД_{ср} достоверно выше, нежели зрелого возраста, $p < 0,001$. Примечательна закономерность изменения циркадианной амплитуды САД и ЧСС в течение недели. Данная закономерность отображена на рис. 1 где, видно, что даже если амплитуду отдельного дня недели представить в процентах к ее средней величине, то полученная кривая отобразит синусоидальный характер недельной динамики циркадианной амплитуды (CdA) ЧСС с максимумом в субботу-понедельник. Наличие ЦСР ЧСС CdA верифицируется косинор-анализом ($p=0.04$, $2A=19.6 \pm 4.9\%$, $\phi=314^\circ[-270; -359]$).

Недельные изменения CdA происходят на фоне отсутствия таковых по МЕЗОРу ЧСС. Помимо ЧСС циркадианная амплитуда САД (но не МЕЗОР) также обнаруживает характерные отличительные особенности, зависящие от дня недели (рис. 1). Минимальная амплитуда приходится на вторник, максимальная – на четверг-пятницу.

Поскольку ЦСР и ЦССР усиливаются как раз на тех возрастных этапах, когда роль социального недельного режима труда, ослабляется в связи с выходом на пенсию, результаты вновь заставляют задуматься о роли иных факторов помимо социального. Кроме того, среди лиц старших возрастных в условиях высокой лабильности показателей гемодинамики, а также на фоне усиления инфрадианных компонентов их варибельности [6, 27, 29-31], значительно повышается актуальность проведения лонгитудинального АМАД. Значительный интерес представляет дальнейшее изучение особенностей хроноинфраструктуры и инфрадианных ритмов в зависимости от географической широты, хронотипа человека и в условиях вахтового режима труда в регионах Арктики и Крайнего Севера [5, 8, 29, 30].

Представленные данные также говорят о необходимости учета дня недели при проведении хронобиологических исследований, направленных на изучение циркадианных ритмов сердечнососудистой системы, в том числе при мониторинговых исследованиях. В частности, при проведении Холтеровского мониторирования, величина суточного индекса, значения варибельности ЧСС, могут отличаться в зависимости от дня недели, что следует учитывать при интерпретации этих результатов и при разработке соответствующих диагностических нормативов. С точки зрения информацион-

ной ценности ведущими специалистами в области хронобиологии и хрономедицины ранее был признан «золотой стандарт» именно недельного (7-дневного) мониторинга для АД и ЧСС, способный снабдить врача диагностически и клинически и ценной информацией, недоступной при иных подходах [17, 34, 35, 36].

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Губин Д.Г. Десинхроноз: механизмы развития от молекулярно-генетического до организменного уровня // Успехи физиологических наук. – 2004. – Т. 35, № 2. – С. 57-72.
2. Губин Г.Д., Губин Д.Г. Классификация десинхронозов по причинному фактору и механизмам развития. Два принципа хронотерапии десинхроноза // Фундаментальные исследования. – 2004. – № 1. – С. 50.
3. Губин Г.Д., Губин Д.Г., Комаров П.И. Старение в свете временной организации биологических систем // Успехи геронтологии. – 1998. – № 2. – С.67-73.
4. Губин Д.Г., Губин Г.Д., Гапон Л.И. Преимущества использования хронобиологических нормативов при анализе данных амбулаторного мониторинга артериального давления // Вестник аритмологии. – 2000. – № 16. – С. 84-94.
5. Губин Д.Г., Чибисов С.М. К вопросу об изменении часовых поясов и о переходе на летнее время в РФ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 2. – С. 64-68.
6. Губин Д.Г. Экстрациркадианная диссеминация как общее проявление десинхроноза на различных уровнях организации // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия: Медицина. – 2012. – № 57. – С. 83-84.
7. Губин Д.Г. Молекулярные механизмы циркадианных ритмов и принципы развития десинхроноза // Успехи физиологических наук. – 2013. – Т. 44, № 4. – С. 65-87.
8. Губин Д.Г., Ветошкин А.С., Болотнова Т.В. и др. Взаимосвязь суточного профиля, варибельности и структуры циркадианных ритмов артериального давления и частоты сердечных сокращений у вахтовиков Арктики // Медицинская наука и образование Урала. – 2015. – Т. 2, №2 (82). – С. 109-113.
9. Задумина Е.В. Хронофармакологические аспекты влияния препарата «Мелаксен» (мелатонин) на физиологические показатели у лиц пожилого и старческого возраста: дис. ... канд. мед. наук. – Тюмень, 2005. – 136 с.
10. Рапопорт С.И., Большакова Т.Д., Малиновская Н.К. и др. Магнитные бури как стрессовый фактор // Биофизика. – 1998. – Т.4, №43. – С. 632-639.
11. Чибисов С.М., Фролов В.А., Агаджанян Н.А. и др. Влияние гелиогеофизических факторов на биоритмы человека // Успехи современного естествознания. – 2006. – №9. – С. 21-28.
12. Чибисов С.М., Катинас Г.С. Циркадианные ритмы сердца до и после электрической кардиоверсии // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 6. – С. 40-41.
13. Чибисов С.М., Катинас Г.С., Рагульская М.В. Биоритмы и космос: мониторинг космобиосферных связей. – М., 2013. – 442 с.
14. Arntz H-R., Willich S.N., Schreiber C. et al. Diurnal, weekly and seasonal variation of sudden death. Population-based analysis of 24061 consecutive cases // European Heart Journal. – 2000. – Vol. 21. – P. 315-320.
15. Ayers J.W., Althouse B.M., Johnson M. et al. Circaseptan (Weekly) Rhythms in Smoking Cessation Considerations // JAMA Intern Med. – 2014. – Vol. 174. – № 1. – P. 146-148. doi:10.1001/jamainternmed.2013.11933.
16. Ayers J.W., Althouse B.M., Johnson M. et al. What's the Healthiest Day? Circaseptan (Weekly) Rhythms in Healthy Considerations // American Journal of Preventive Medicine. – 2014. – Vol. 47. – P. 73-76.

17. Bharwaj S., Verma S., Anjum B., Bharwaj K. Variations in 7-day/24-h circadian pattern of ambulatory blood pressure and heart rate of type 2 diabetes patients // *J Diabetes Invest.* – 2014. – № 5. – P. 728-733.
18. Cornelissen G., Broda H., Halberg F. Does Gonyaulax polyedra measure a week? // *Cell Biophysics.* – 1986. – Vol.8. – P. 69-85.
19. Cornelissen G., Portela A., Halberg F., et al. Toward a chronome of superfused pine pineals: about-weekly (circaseptan) modulation of circadian melatonin release // *In Vivo.* – 1995. – Vol.9. – P. 323-330.
20. Cornelissen G., Halberg F., Wendt H.W. et al. Resonance of about weekly human heart rate rhythm with solar activity change // *Biologia.* – 1996. – Vol. 51. – P. 749-756.
21. Cornélissen G., Halberg F., Gubin D., Milano G. Chronomedical aspects of oncology and geriatrics // *In Vivo.* – 1999. – T. 13, №1. – C. 77-82.
22. Cornelissen G., Halberg F., Breus T. et al. Non-photic solar associations of heart rate variability and myocardial infarction // *J. Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics.* – 2002. – Vol. 64. – P. 707-720.
23. Cornelissen G., Halberg F., Pöllmann L. et al. Circaseptan annual chronomics: half-yearly biospheric changes in their own right and as a circannual waveform // *Biomedicine & Pharmacotherapy.* – 2003. – T. 57. – № SUPPL. 1. – P 45-54.
24. Cornelissen G., Watson D., Mitsutake G. et al. Mapping circaseptan and circadian changes in mood // *Scripta Medica Facultatis Medicae Universitatis Brunensis Masarykianae.* – 2005. – Vol. 78. – № 2. – P. 89-98.
25. Gnecci-Ruscone T, Piccaluga E., Guzzetti S. et al. Morning and Monday: critical periods for the onset of acute myocardial infarction // *Eur Heart J.* – 1994. – № 15.
26. Guan J., You C., Liu Y. et al. Characteristics of Infradian and Circadian Rhythms in the Persistent Vegetative State // *Journal of International Medical Research.* – 2011. – Vol. 39. – P. 2281-2287.
27. Gubin D, Cornelissen G, Halberg F, Gubin G, Uezono K, Kawasaki T. The human blood pressure chronome: A biological gauge of aging // *In Vivo.* – 1997. – Vol. 11. – P. 485-494.
28. Gubin D.G., Cornelissen G., Halberg F. et al. Half-weekly and weekly blood pressure patterns in late human ontogeny // *Scripta Medica Facultatis Medicae Universitatis Brunensis Masarykianae.* – 1997. – Vol. 70. – P. 207-216.
29. Gubin D.G., Cornelissen G., Weinert D. et al. Circadian disruption and vascular variability disorders (VVD): Mechanisms linking aging, disease state and Arctic shift-work: Applications for Chronotherapy // *World Heart Journal.* – 2013. – Vol. 5. – P. 285-306.
30. Gubin D.G., Cornelissen G., Weinert D. et al. Circadian disruption and vascular variability disorders (VVD): Mechanisms linking aging, disease state and Arctic shift-work: Applications for Chronotherapy // In: *Circadian Cardiology with Focus on Both Prevention and Intervention.* Hristova K., Shehab A., Cornelissen G., Singh RB (eds). Nova Science Pub Inc. New York. – 2015. – 437 p.
31. Gubin DG, Gubin GD. Some general effects of aging upon circadian parameters of cardiovascular variables assessed longitudinally by ambulatory monitoring // *Chronobiology International.* – 2001. – Vol. 18. – № 6. – P. 1106-1107.
32. Halberg F., Engeli M., Hamburger C. et al. Spectral resolution of low-frequency, small-amplitude rhythms in excreted 17-ketosteroid; probable androgen-induced circaseptan desynchronization // *Acta Endocrinol. (Suppl).* – 1965. – Vol. 103. – P. 5-54.
33. Halberg G., Cornelissen P., Wrbsky et al. About 3.5-day (circasemiseptan) and about 7-day (circaseptan) blood pressure features in human prematurity // *Chronobiologia.* – 1994. – Vol.21. – P. 146-151.
34. Halberg F., Cornelissen G., Otsuka K. et al. Rewards in practice from chrono-meta-analyses 'recycling' heart rate, ectopy, ischemia and blood pressure information // *Journal of Medical Engineering and Technology.* – 1997. – T. 21, № 5. – C. 174-184.
35. Halberg F., Cornélissen G., Wall D. et al. Engineering and governmental challenge: 7-day/24-hour chronobiologic blood pressure and heart rate screening: Part II // *Biomedical Instrumentation and Technology.* – 2002. – Vol. 36, № 3. – C. 183-197.
36. Halberg F., Cornélissen G., Regal P. et al. Chronoastronomy: proposal, nine conferences, heliogeomagnetics, trans-years, near-weeks, near-decades, phylogenetic and ontogenetic memories // *Biomedicine & Pharmacotherapy.* – 2004. – Vol. 58. – SUPPL. 1. – P. 150-187.
37. Halberg F., Cornelissen G., McCraty R., Al-Abdulgader A.A. Time Structures (Chronomes) of the Blood Circulation, Populations' Health, Human Affairs and Space Weather // *World Heart Journal.* – 2011. – Vol. 3. – P. 1-41.
38. Herold M., Cornelissen G., Rawson M.J. et al. About-Daily (Circadian) and About-Weekly (Circaseptan) Patterns of Human Salivary Melatonin // *Journal of Anti-Aging Medicine.* – 2000. – T. 3, № 3. – C. 263-267.
39. Meyer-Rochow V.B., Brown P.J. Possible natural circaseptan rhythm in the beach beetle *Chaerodes trachyscelides* White // *Acta Neurobiol. Exp.* – 1998. – Vol. 58. – P. 287-290.
40. Mikulecky M., Bounias M. Worker honeybee haemolymph lipid composition and synodic lunar periodicities // *Braz. J. Med. Biol.* – 1987. – Vol. 30. – P. 275-279.
41. Muir N., Pownall R. Identification of a seven day biological cycle in rat // *J. Pharm. Pharmacol.* – 1983. – Vol. 36. – P. 185-188.
42. Nielsen T.A., Kuiken D., Alain G. et al. Immediate and delayed incorporations of events into dreams: further replication and implications for dream function // *J. Sleep. Res.* – 2004. – Vol. 13. – №4. – P. 327-336.
43. Pollmann L. Wound healing a study of circaseptan reactive periodicity // *Chronobiol. Int.* – 1984. – Vol. 1. – № 2. – P. 151-157.
44. Sanchez de la Peña S., Halberg F., Galvagno A., et al. Circadian and circaseptan (about-7-day) free-running physiologic rhythms of a woman in social isolation // *Proceedings 2nd Ann. IEEE Symp. on Computer-Based Medical Systems; Minneapolis. June 26-27, 1989; Washington DC: Computer Society Press.* – 1989. – P. 273-278.
45. Schweiger H.G., Berger S., Kretschmer H. et al. Evidence for circaseptan and circasemiseptan growth response to light/dark cycle shifts in nucleated and enucleated *Acetabularia* cells, respectively // *Proc.Natl.Acad.Sci USA.* – 1986. – Vol.83. – P. 8619-8623.
46. Spruyt E., Verbelen J-P., De Greef J.A. Expression of Circaseptan and Circannual Rhythmicity in the Imbibition of Dry Stored Bean Seeds // *Plant Physiol.* – 1987. – Vol. 84. – P. 707-710.
47. Touitou Y., Selmaoui B. The effects of extremely low-frequency magnetic fields on melatonin and cortisol, two marker rhythms of the circadian system // *Dialogues Clin Neurosci.* – 2012. – Vol. 14. – № 4. – P. 381-399.
48. Ulmer W., Cornélissen G., Halberg F. Physical Chemistry and the Biologic week in the Perspective of Chrono-oncology // *In Vivo.* – 1995. – Vol. 9. – P. 363-374.
49. Valandro L., Zordan M., Polanska M. et al. Relevance of Lunar Periodicity in Human Spontaneous Abortions // *Gynecol. Abstet. Invest.* – 2004. – Vol. 58. – P. 179-182.
50. Willich S.N., Lowel H., Lewis M. et al. Weekly variation of acute myocardial infarction // *Circulation.* – 1994. – Vol. 90. – P. 87-93.

УДК 617.582-089.843:621.793

РЕЗУЛЬТАТЫ СТЕНДОВЫХ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ УГЛОВОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ЭЛАСТИЧНОГО СТАБИЛЬНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

¹Коробейников А.А., ²Первунинская Ю.Е., ¹Попков Д.А.

¹Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия»
имени академика Г.А. Илизарова, Курган, e-mail: office@ilizarov.ru

²Курганская областная детская больница имени Красного Креста, Курган, e-mail: kbd@zaural.ru

Проведены биомеханические стендовые испытания жесткости фиксации отломков на модели поперечного перелома диафиза длинной трубчатой кости в двух взаимно перпендикулярных плоскостях при различных способах установки эластичных титановых стержней методом FIN (Flexible Intramedullary Nailing). Полученные результаты выявили значимое влияние на жесткость фиксации величины кривизны изгиба стержней, плоскости их расположения, диаметра и наклона перфорационного отверстия для введения стержней.

Ключевые слова: биомеханические стендовые испытания, эластично-стабильный остеосинтез, переломы у детей.

RESULTS OF STAND BIOMECHANICAL STUDIES OF ANGULAR STABILITY OF THE FLEXIBLE INTRAMEDULLARY NAILING

¹Korobeinikov A.A., ²Pervuninskaya Ju.E., ¹Popkov D.A.

¹Russian Ilizarov Scientific Center "Restorative Traumatology and Orthopaedics",
Kurgan, e-mail: office@ilizarov.ru

²Regional Children's Hospital named after the Red Cross, Kurgan, e-mail: kbd@zaural.ru

Biomechanical stand testing of the rigidity of fixation of bone fragments was performed on a model of transverse diaphyseal fracture in two perpendicular planes with various directions of application of elastic titanium nails. The results: angle of nail curvature, plane of its disposition, diameter and inclination of the entrance canal of nails influence on the osteosynthesis rigidity.

Keywords: flexible intramedullary nailing, stand biomechanical study, fractures in children.

Введение

Появление в последние десятилетия малоинвазивных методов остеосинтеза в травматологии, возможности интраоперационной рентгенологической визуализации, а также новых материалов для имплантатов привело к расширению показаний к оперативному лечению диафизарных переломов у детей и подростков. Среди детских травматологов все большую популярность завоевывает метод интрамедуллярного эластичного стабильного остеосинтеза (FIN – Flexible Intramedullary Nailing) [1-3]. Среди преимуществ метода отмечают малоинвазивность, эластическую стабильность фиксации костных отломков, относительно простую оперативную технику, раннее функциональное восстановление поврежденного сегмента. Однако данный метод имеет ряд ограничений, в частности, при большом весе тела пациента и широком костномозговом канале, когда стабильность остеосинтеза имеет определенные пределы в силу эластичности имплантатов, а также отсутствия их блокирования. Остаются открытыми вопросы влияния величины изгиба и способа введения стержней на стабиль-

ность остеосинтеза. В литературе имеются работы, посвященные биомеханическим исследованиям стабильности фиксации, но не дающие ответы на выше поставленные вопросы [5,8-10].

Целью нашего исследования явилось изучение на стендовых синтетических моделях длинной трубчатой кости влияния величины изгиба стержней и формы перфорационного отверстия для введения имплантатов на угловую стабильность фиксации отломков при поперечном характере перелома.

Материалы и методы

В качестве моделей длинной трубчатой кости мы использовали поликарбонатные трубки длиной 400 мм, внутренним диаметром 10мм и наружным 20 мм. Точно по центру производился перпендикулярный распил трубки для моделирования поперечного перелома с равными по длине отломками.

Для остеосинтеза использовались предизогнутые титановые эластичные стержни фирмы «Stryker» T2Kids® диаметром 3,5мм и длиной 450 мм, которые устанавливались при помощи инструментов стандартного набора.

Испытания осуществлялись на биомеханическом стенде, изготовленном из деталей аппарата Илизарова, с возможностью приложения смещающих усилий в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Сме-

щение отломков производили путем подвешивания груза к нижней поверхности модели кости через систему блоков таким образом, чтобы вектор действующей силы совпадал с линией перелома (рис. 1). Во всех случаях было две точки равномерного приложения силы, равноудаленные от линии перелома на 1 см. Величину смещения определяли с помощью часового микрометра с точностью до 1,0 мкм (предел измерения 2,5 мм) при последовательном увеличении веса груза с шагом 100 г. Каждое испытание проводилось трехкратно, с последующим вычислением средней величины смещения.

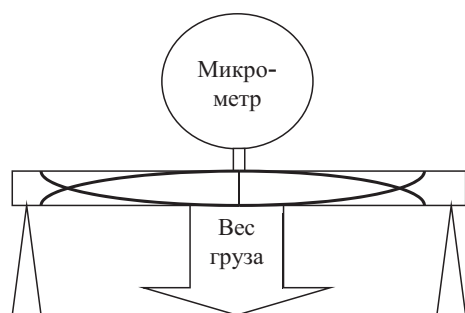


Рис. 1. Схема биомеханического стендового испытания (при приложении силы в плоскости изгиба эластичных стержней)

При введении имплантатов использовались базовые принципы метода FIN: вводились 2 эластичных титановых стержня биполярно, диаметр каждого стержня был одинаковый и составлял 40% от внутреннего диаметра трубки, максимальная кривизна изгиба располагалась в зоне перелома.

В первой серии опытов имитировалась стандартная методика [6,7]. Перфорационные отверстия для введения стержней формировались сверлом 4,0 мм, сверление начиналось под углом 90° , после чего переводилось в косое направление и продолжалось под углом 45° , в конце перфорирования осуществлялись круговые равномерные движения шилом (рис.2). Строго напротив первого отверстия в противоположной стенке трубки формировалось аналогичное отверстие. Два предварительно изогнутых под углом 40° фабричным способом стержня вводились через перфорационные отверстия с помощью рукоятки из стандартного набора. Стержни проводились внутри трубки через оба отломка до противоположного конца, при этом вершина изгиба располагалась в зоне перелома и отмечалось правильное положение отломков, т.е. имитировалась репозиция. Внутренние концы спиц погружались в предварительно сделанные на противоположном конце трубки отверстия, имитируя погружение спиц в противоположную метафизарную зону. Затем модель устанавливалась на биомеханическом стенде посредством двух спиц диаметром 1,8 мм, проведенных перпендикулярно оси модели, на расстоянии 1 см от концов, что давало возможность свободного вращения отломков в исследуемой плоскости в момент приложения смещающих усилий. При установке модели на стенде плоскость изгиба стержней располагалась перпендикулярно вектору смещающих усилий в этой серии. Проводили испытания трехкратно для каждого значения веса груза и замером величины смещения.

Во второй серии опытов модель кости с аналогично установленными стержнями располагали на стенде таким образом, чтобы плоскость изгиба эластичных стержней совпадала с вектором смещающих усилий.

В третьей серии опытов формировали перфорационные отверстия по стандартной методике, но стержни изгибали на протяжении под углом 90° . После введения стержней и установки модели на стенде плоскость изгиба стержней располагалась перпендикулярно вектору смещающих усилий.

В четвертой серии опытов способ введения и изгиб стержней был аналогичен третьей серии, но при закреплении модели на стенде плоскость изгиба стержней совпадала с вектором смещающих усилий.

В пятой серии опытов перфорационные отверстия получали путем сверления стенки трубки строго под углом 45° (рис. 2), при этом диаметр сверла 3,5 мм совпадал с диаметром эластичного стержня. Использовались стандартные стержни, изогнутые под углом 40° . После введения стержней и установки модели на стенде плоскость изгиба стержней располагалась перпендикулярно вектору смещающих усилий.

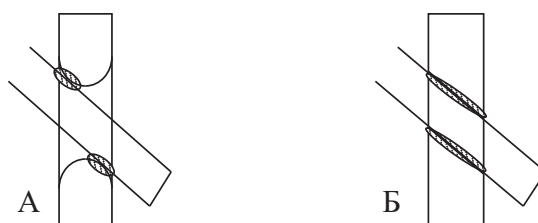


Рис. 2.

А – стандартное перфорационное отверстие, точечный контакт с кортикальной пластинкой;
Б – модернизированное перфорационное отверстие, контакт с кортикальной пластинкой «на протяжении»

В шестой серии опытов перфорационные отверстия сверлили как в пятой серии, стержни также изгибались стандартно. При закреплении модели на стенде плоскость изгиба стержней совпадала с вектором смещающих усилий.

Статистические исследования проводились с применением программы Attestat®. Для описательной статистики были определены средние значения показателей и их среднеквадратичное отклонение. Сравнение между выборками осуществлялось с применением критерия Стьюдента.

Результаты

Полученные результаты отражены в нижеприведенных таблицах 1 и 2, в соответствии со сравниваемыми сериями опытов.

Для наглядности сравнения полученных данных результаты серий исследования представлены в виде графиков (рис. 3,4), отражающих зависимость величины смещения «отломков» от веса груза при различных условиях биомеханического эксперимента.

Таблица 1

Сравнительный анализ 1,2,3,4 серии опытов

Вес груза, кг	Плоскость изгиба стержней перпендикулярна вектору смещающих усилий		Плоскость изгиба стержней совпадает с вектором смещающих усилий	
	Серия №1 Стандартный изгиб стержней 40° (среднее значение смещения, мкм; M ± σ)	Серия №3 Избыточный изгиб стержней 90° (среднее значение смещения, мкм; M ± σ)	Серия №2 Стандартный изгиб стержней 40° (среднее значение смещения, мкм; M ± σ)	Серия №4 Избыточный изгиб стержней 90° (среднее значение смещения, мкм; M ± σ)
0,1	39,6±9,9	13,0±9,5 ¹	16,3±2,3	3,0 ± 1,7 ²
0,2	78,3±16,5	33,0±7,9 ¹	43,0±1,0 ³	17,3 ± 5,7 ²
0,3	134,6±10,6	56,0±6,5 ¹	70,3±1,5 ³	26,6 ± 4,7 ²
0,4	198,6±5,1	76,7± 3,8 ¹	103,3±10,5 ³	39,3 ± 4,9 ²
0,5		104,7±1,5	133,3±1,5 ³	50,0 ± 4,6 ²
0,6		135,0±7,8	162,0±2,0 ³	68,3 ± 5,1 ²
0,7		163,0±4,5		89,6 ± 5,5
0,8				101,0 ± 3,6
0,9				102,3 ± 2,5
1,0				128,3 ± 3,5

Примечание: ¹ – достоверность различий между 1 и 3 сравниваемыми сериями (p<0,05, критерий Стьюдента); ² – достоверность различий между 2 и 4 сравниваемыми сериями (p<0,05, критерий Стьюдента); ³ – достоверность различий между 3 и 2 сравниваемыми сериями (p<0,05, критерий Стьюдента).

Таблица 2

Сравнительный анализ 1,2,5,6 серии опытов

Вес груза, кг	Плоскость изгиба стержней перпендикулярна вектору смещающих усилий		Плоскость изгиба стержней совпадает с вектором смещающих усилий	
	Серия №1 стандартное перфорационное отверстие (среднее значение смещения, мкм; M ± σ)	Серия №5 перфорационное отверстие под углом 45° (среднее значение смещения, мкм; M ± σ)	Серия №2 стандартное перфорационное отверстие (среднее значение смещения, мкм; M ± σ)	Серия №6 перфорационное отверстие под углом 45° (среднее значение смещения, мкм; M ± σ)
0,1	39,6±9,9	36,0±2,6	16,3±2,3	7,0±1,7 ¹
0,2	78,3±16,5	89,0±2,6	43,0±1,0	28,0±1,7 ¹
0,3	134,6±10,6	162,0±16,1 ²	70,3±1,5	55,0±2,6 ¹
0,4	198,6±5,1	211,0±10,4	103,3±10,5	82,7±4,6 ¹
0,5			133,3±1,5	118,0±3,6 ¹
0,6			162,0±2,0	145,7±3,2 ¹
0,7				177,3±4,0
0,8				
0,9				
1,0				

Примечание: ¹ – достоверность различий между 2 и 6 сравниваемыми сериями (p<0,05, критерий Стьюдента); ² – достоверность различий между 1 и 5 сравниваемыми сериями (p<0,05, критерий Стьюдента).

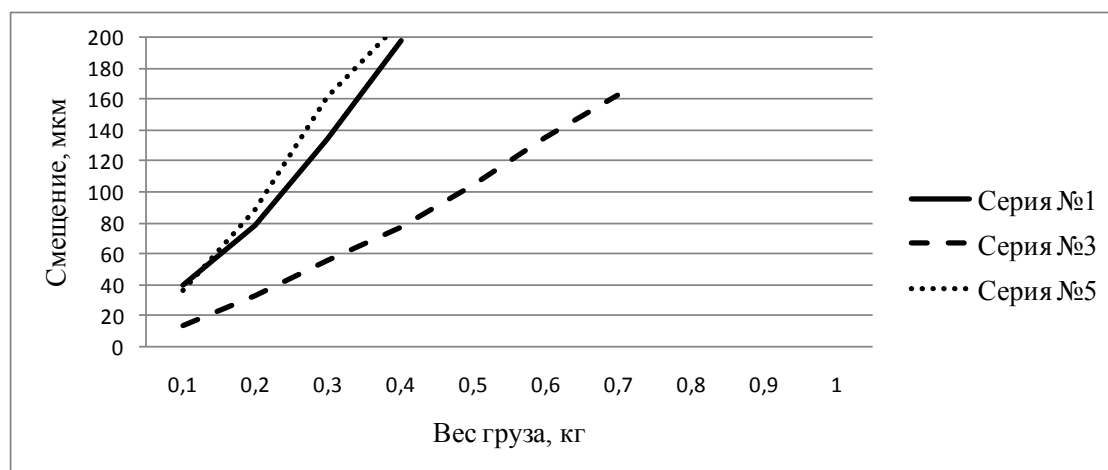


Рис. 3. Смещение «отломков» в зависимости от веса груза, когда вектор усилий перпендикулярен плоскости изгиба стержней

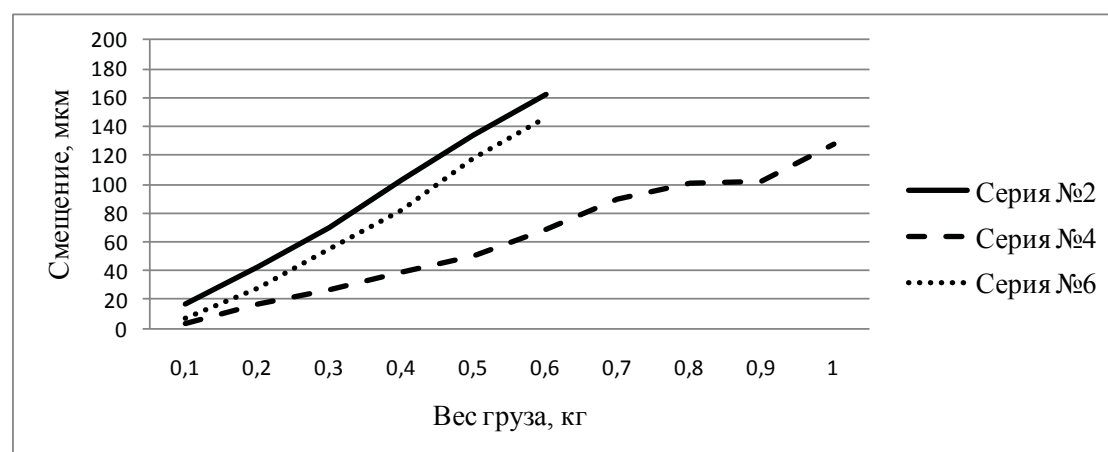


Рис. 4. Смещение «отломков» в зависимости от веса груза, когда вектор усилий совпадает с плоскостью изгиба стержней

Обсуждение

В последнее время интрамедуллярный эластично-стабильный остеосинтез получил широкое распространение при лечении детей и подростков с диафизарными переломами длинных трубчатых костей [1-3,6,7]. В большинстве случаев данный метод позволяет стабильно фиксировать костные отломки в правильном положении на весь период лечения, при этом отсутствует необходимость в дополнительной внешней иммобилизации гипсовой повязкой. Однако ряд авторов сообщают о возможных рисках потери стабильности, что может приводить к вторичному смещению, длительному болевому синдрому, необходимости дополнительной внешней иммобилизации гипсовой повязкой, замедленной консолидации с гипертрофированной периостальной костной

мозолью или сращению перелома в неправильном положении. По данным L. A. Mogoз [10] количество осложнений при лечении переломов бедренной кости достоверно коррелирует с возрастом и массой тела пациентов, количество неудовлетворительных исходов возрастает в группе детей старше 10 лет и с массой тела больше 49 кг. Данные факты заставляют искать дополнительные возможности для повышения стабильности остеосинтеза FIN и снижения вероятности осложнений. Биомеханические свойства интрамедуллярного эластично-стабильного остеосинтеза описаны в литературе [4-10]. Изучение влияния различных вариантов методики на жесткость фиксации продолжается по сегодняшний день. Произведенные ранее различными авторами биомеханические исследования показали, что материал

из которого изготовлен имплантат, количество стержней, их диаметр, угол и форма изгиба, направление введения оказывают значимое влияние на стабильность остеосинтеза [4,5,8-10].

В нашем исследовании на модели поперечного перелома изучено влияние степени изгиба стержней и плоскости их расположения, а также способа формирования перфорационного отверстия на стабильность фиксации отломков при угловом смещении.

В отношении влияния плоскости изгиба стержней данные полученные Li Y. [8] в результате стендовых испытаний на синтетических моделях бедренной кости свидетельствуют о большей устойчивости к угловому смещению в случае, когда плоскость изгиба стержней параллельна плоскости прилагаемой нагрузки, что совпадает с результатами нашего исследования.

Биомеханические испытания, изучающие зависимость между углом изгиба эластичных стержней и стабильностью остеосинтеза [4,8], показали, что при изгибе стержней 60° устойчивость к угловой нагрузке значительно возрастает, по отношению к меньшему углу изгиба стержней. В нашем исследовании угол изгиба титановых стержней равнялся 90° , при этом степень смещения «отломков» была достоверно меньше независимо от плоскости прилагаемых усилий по сравнению с остальными сериями опытов.

Впервые в нашем исследовании обнаружено влияние способа формирования перфорационного отверстия на стабильность остеосинтеза FIN. По нашим данным стержни установленные через отверстия сформированные сверлом диаметр которого совпадает с диаметром титанового стержня под углом 45° имеют большую устойчивость к угловой нагрузке в плоскости совпадающей с плоскостью изгиба стержней. Такой эффект мы связываем с более плотным контактом стержня с «кортикальной пластиной» в месте его введения и ограничением ротации и поступательного движения стержня в таком отверстии.

Выводы

Наши данные полученные в результате стендового биомеханического исследования угловой стабильности интрамедуллярного эластичного стабильного остеосинтеза, проведенного на синтетических моделях бедренной кости при поперечном характере

перелома указывают на влияние следующих факторов на стабильность:

1. Стабильность интрамедуллярного эластичного стабильного остеосинтеза выше при установке стержней с изгибом 90° в обеих исследуемых плоскостях;

2. На стабильность интрамедуллярного эластично-стабильного остеосинтеза влияет способ формирования перфорационного отверстия, но она выше только в том случае, если плоскость изгиба стержней совпадает с плоскостью прилагаемых смещающих усилий, при прочих равных условиях;

3. Во всех сериях опытов в независимости от способа введения стержней стабильность выше, когда плоскость изгиба стержней совпадает с плоскостью прилагаемых усилий.

Таким образом, на стабильность метода FIN влияют различные факторы. В определенных случаях увеличение стабильности можно достигнуть за счет изменения способа введения и угла изгиба стержней. Однако данные результаты ограничены условиями *in vitro* и требуют дальнейшего подтверждения в клинической практике.

Список литературы

1. Коробейников А.А., Попков Д.А. Интрамедуллярный эластичный стабильный остеосинтез при лечении диафизарных переломах костей предплечья у детей // Гений ортопедии. – 2013. – №1. – С. 14-18.
2. Новиков И.Ю., Попков Д.А. Опыт лечения переломов плечевой кости у детей с применением титановых эластичных стержней // Гений ортопедии. – 2013. – №1. – С. 24-27.
3. Первуинская Ю.Е., Попков Д.А. Наш опыт применения интрамедуллярного эластичного стабильного остеосинтеза при лечении диафизарных переломов бедра у детей // Гений ортопедии. – 2013. – №1. – С. 21-24.
4. Doser A. Does the extent of prebending affect the stability of femoral shaft fractures stabilized by titanium elastic nails? A biomechanical investigation on an adolescent femur model // J Pediatr Orthop. – 2011. – Vol. 31(8). – P. 834-838.
5. Fricka K.B. Biomechanical analysis of antegrade and retrograde flexible intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures using a synthetic bone model // J Pediatr Orthop. – 2004. – Vol. 24 (2). – P. 167-171.
6. Kaiser M.M. Increasing stability by pre-bending the nails in elastic stable intramedullary nailing. A biomechanical analysis of a synthetic femoral spiral fracture model // J Bone Joint Surg Br. – 2012. – Vol. 94. – P. 713-718.
7. Lascombes P., Попков Д.А., Коробейников А.А. Интрамедуллярный эластичный остеосинтез при диафизарных переломах у детей (часть 1) // Гений ортопедии. – 2014. – № 3. – С. 100-106.
8. Lascombes P., Попков Д.А., Коробейников А.А. Интрамедуллярный эластичный остеосинтез при диафизарных переломах у детей (часть 2) // Гений ортопедии. – 2014. – № 4. – С. 108-115.
9. Li Y., Stabile K.J., Shilt J.S. Biomechanical analysis of titanium elastic nail fixation in a pediatric femur fracture model // J Pediatr Orthop. – 2008. – Vol. 28(8). – P. 874-878.
10. Moroz L.A. Titanium elastic nailing of fractures of the femur in children. Predictors of complications and poor outcome // J Bone Joint Surg Br. – 2006. – Vol. 88(10). – P. 1361-1366.

УДК 611.42:611.959 14.00.00

О СТРОЕНИИ ПОЯСНИЧНОГО ЛИМФАТИЧЕСКОГО РУСЛА У ЭМБРИОНОВ И ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА

Петренко В.М.*Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Обсуждаемая статья не имеет научной новизны, содержит сведения, многократно публиковавшиеся ее автором ранее, не отражает литературные данные, ключевые для этой статьи.

Ключевые слова: человек, эмбрион, плод, лимфатическое русло.

ABOUT STRUCTURE OF LUMBAR LYMPHATIC BED IN HUMAN EMBRYOS AND FETUSES

Petrenko V.M.*St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Dibating article has not scientific novelty, contains knowledges, which its author published earlier repeatedly, does not rebuff literary dataes, which are key for this article.

Keywords: man, embryo, fetus, lymphatic bed.

Введение

Совсем недавно на страницах журнала «Морфология» была опубликована статья, посвященная развитию поясничного лимфатического русла (ПЛР) у ранних плодов человека [17]. В вводной части статьи автор объявила новость, удивившую меня безапелляционностью, утверждение было продублировано: «Совершенно отсутствует информация о строении и топографии поясничного лимфатического коллектора у плодов 9-10 нед... не известно, как устроен поясничный лимфатический коллектор в начале плодного периода». Я, немало лет посвятивший исследованиям в этой области и еще в 1995 г. [4] защитивший по их результатам докторскую диссертацию, не мог не отреагировать на такое заявление и представляю в этой связи следующее сообщение.

Цель исследования: установить степень научной новизны данных, представленных в [17].

Представления автора по проблеме

Объект исследования [17] – поясничный лимфатический коллектор. В его составе Е.А. Шуркус видит лимфатические мешки (ЛМ), ретроперитонеальный (РПЛМ) и ретроаортальный (РАЛМ). Зачатки РПЛМ появляются на 8-9-й нед развития, у плодов 9-10 нед они составляют крупную сливную лимфатическую полость. Зачатки РАЛМ, ретроаортального и ретрокавального каналов автор видела на 8-й нед. У плодов 9-10 нед каналы так или иначе соединяются с РПЛМ и РАЛМ, а РАЛМ – с грудными протоками. У плодов 11-13 нед РПЛМ и РАЛМ преобра-

зуются в одноименные сплетения, части единого поясничного лимфатического сплетения, которое имеет строение губки. Между ее ячейками проходят перегородки, результат слияния каких-то инвагинаций. В наиболее толстых из них оформляются стромальные зачатки лимфоузлов (ЛУ) – кстати, мой термин. ЛУ приобретают капсулу у плодов 14-19 нед, когда поясничное сплетение подвергается частичной редукции и магистральной, о чем я писал ранее [10]. Изложенные сведения публиковались Е.А. Шуркус в соавторстве с В.Э. Шуркусом неоднократно, причем гораздо более подробно [14-16,18,19]. Еще в 1995 г. они [18] заявили, что генез задних париетальных лимфатических путей сопряжен с РПЛМ и РАЛМ. Ни тогда [18], ни теперь [17] Е.А. Шуркус не вспомнила мои работы [1-4], в которых были впервые и подробно описаны поясничные стволы (ПС), их сплетение и цистерны в эмбриогенезе человека, причем изначально с эндотелиальной выстилкой, их происхождение из вен и трансформация в дефинитивное ПЛР в связи с закладкой и ростом ЛУ. Хотя в 1997 г. Е.А. Шуркус [16] обмолвилась, что в «последние годы описаны варианты анатомии корней грудного протока и прилегающих ЛУ в корреляции с органогенезом (Петренко В.М., 1990, 1993, 1995)». Я же указал на отличие формирования млечной цистерны и ПС (прямое выключение первичных вен из кровотока) от непрямого морфогенеза истинных ЛМ из лимфатических щелей (выключенные из кровотока венозные карманы и локальные дилатации мелких притоков первичных вен). Из-за очень тонкой эндотели-

альной выстилки лимфатические щели воспринимаются как мезенхимные [1-13].

Е.А. Шуркус [17], как и прежде, отрицает существование сплетения в ПЛР у эмбрионов человека, до закладки ЛУ у плодов. Она описывает формирование такого сплетения у плодов путем слияния инвагинаций необъясненной ею, как и прежде, природы, в наиболее толстых из них появляются ЛУ. Механизмы всех этих процессов, как и морфогенеза дефинитивной цистерны, Е.А. Шуркус не раскрывает. В обсуждаемой статье она утверждает, что мало изучены взаимоотношения поясничных ЛУ и соединяющих их сосудов с окружающими органами на этапе формирования зачатков ЛУ, но не упоминает мои работы, в которых такие взаимоотношения подробно описаны с их оценкой для объяснения механики развития ПЛР у эмбрионов и плодов человека [2-10].

У эмбрионов Е.А. Шуркус описывает вместо ПС каналы без эндотелия: 1) ретрокавальный и ретроаортальный; 2) латероаортальный и его связь с РПЛМ как латеро-ретроаортальную часть РПЛМ. Шуркусы [14-19] сумели обнаружить ПС лишь у плодов 14-19 нед среди сплетений лимфатических посткапилляров.

По моим данным, представленным еще в 1990 г. [1,2], ПС определяются уже у эмбрионов 8-й нед как магистрали в первичном лимфатическом русле с эндотелиальной выстилкой, они явно шире своих анастомозов и притоков. ПЛР вступает в плодный период развития человека, имея в составе сплетение трех ПС – левого (латероаортального), среднего (ретроаортального) и правого (ретрокавального) с вертикальной цистерной в каждом из 3 ПС. Они соединяют подвздошные ЛМ с РПЛМ и поперечной цистерной правого и левого грудных протоков. Так формируется лимфатическая «муфта» вокруг брюшной аорты и нижней полой вены: 1) подвздошные ЛМ – около бифуркации аорты; 2) РПЛМ – центральное брюшной аорты, вокруг левых почечных сосудов; 3) ПС – около дорсальной полуокружности аорты и полой вены; 4) сагиттальные соединения РПЛМ и ПС вокруг аорты и вены, в т.ч. над и под почечными сосудами; 5) ретроаортальная цистерна грудных протоков. У плодов 3-го мес происходит закладка поясничных и брыжеечных ЛУ, которая сопровождается редукцией в разной степени ЛМ и цистерн в ПЛР, а также цистерны в начале грудных протоков. РПЛМ и сплетение ПС преобразуются в сложную сеть ходов.

Варибельная закладка поясничных ЛУ у плодов: 1) происходит в связи с вторичными сращениями брюшины, очень варибельными по срокам и объему, темпам и направлениям; 2) приводит к демагистрализации и фрагментации ПЛР в разных формах и степени [5]. Неравномерно растут грудные протоки: до уровня корней легких шире правый проток, как и правая часть цистерны, затем он переходит позади пищевода на левую сторону по расширяющемуся анастомозу протоков; выше дуги аорты большую ширину имеет левый проток. Это соответствует большему развитию чаще левых поясничных и правых глубоких шейных ЛУ: ЛУ «перекачивают» часть лимфы в вены с уменьшением нагрузки на протоки. Таким образом, в основе морфогенеза дефинитивных ПЛР и грудного протока у плодов лежит не особая, эксклюзивная магистрализация сплетений лимфатических капилляров и посткапилляров, якобы только у плодов возникающих [14,15], а инклюзивный, обычный для всего органогенеза неравномерный рост эмбриональных ПЛР и бимагистральной системы грудных протоков, связанных множественными анастомозами, в т.ч. в виде их частичной магистрализации и редукции. У плодов 3-го мес происходит их трансформация, переход в качественно новое состояние (закладка ЛУ в ПЛР и не только). У плодов 4-5 мес строение ПЛР, как и окружения, приобретает дефинитивные черты в связи с выраженными индивидуальными особенностями органогенеза. Так, при быстрых и обширных вторичных сращениях брюшины обнаружено наиболее высокое размещение поясничных ЛУ и начала грудного протока с простым слиянием в нем чаще 2 ПС, с максимальной редукцией лимфатических сплетений и цистерн, а также эмбриональных кишечных стволов [2-10].

История предшествующих публикаций автора [17] по проблеме

Публикацию 1995 г. [18] можно считать программной для Е.А. Шуркус на все последующие годы ее мечтаний защитить докторскую диссертацию и базовой для [17]. В опусе [18] на примере ПЛР были изложены представления В.Э. Шуркуса о новом, «третьем пути» развития лимфатической системы в пренатальном онтогенезе человека. В.Э. Шуркус скрестил известные концепции о ее венозном и мезенхимном происхождении в своей по сути компиляторной, веномезенхимной спекуляции, которая упрощает представления О. Kampmeier о

венолимфатических сосудах [8,10,13]: полость лимфатических мешков – из вен, эндотелий – из мезенхимы. В опусе [18] мои работы не цитировались.

В 1997 г. Е.А. Шуркус написала следующее по теме обсуждаемой статьи [17]: «Сведения по развитию лимфатических путей поясничной области ограничены (Филиппов А.И., 1970; Круцяк В.Н., Полянский И.Ю., 1983). Лишь в последние годы описаны варианты анатомии корней грудного протока и прилегающих ЛУ в корреляции с органогенезом (Петренко В.М., 1990, 1993, 1995)» [16]. Основное содержание обеих публикаций Е.А. Шуркус совпадает.

Мои публикации о происхождении, строении и топографии начального отдела грудного протока у эмбрионов и плодов человека Е.А.Шуркус процитировала в 1998 г.: «F.R.Sabin (1914) считает, что источником развития эмбриональной цистерны (РАЛМ)... является сплетение дорсальных притоков почечных вен; ... В.М. Петренко (1990) – ретроаортальный диафрагмальный анастомоз грудных протоков (выключенных из кровотока грудных субкардинальных вен)» [19]. Можно найти и более поздние ссылки [14,15], причем скудные и не всегда точные, а то и просто искаженные. Так в 2002 г., при обсуждении генеза поясничного лимфатического коллектора у эмбрионов человека, к которому Шуркусы отнесли РАЛМ (цистерна протоков), было написано следующее: «О выключении из кровотока части эмбриональных вен сообщал ... В.М.Петренко (1995). Он интерпретировал эти находки в пользу венозного происхождения ЛМ поясничной области... Среди первичных лимфатических структур поясничной области у человека называют... забрюшинный ЛМ и ПС, соединенные с цистерной посредством кровеносных капилляров (Петренко В.М., 1990)... идее трансформации первичных лимфатических структур в лимфатические сплетения с оформлением зачатков ЛУ (Sabin, 1914) противопоставляются представления о редукции этих образований и замещении лимфоидной тканью (Круцяк В.Н., Полянский И.Ю., 1983; Петренко В.М., 1995)» [15]. В действительности я писал, что верхние концы ПС переходят в сеть капилляров бассейна верхних мезокардинальных вен. А в соседнем, верхнем абзаце я указал, что формирование РПЛМ сопровождается выключением из кровотока части дорсальных притоков субкардинального синуса, включая мезокардинальные вены, которые образуют

эмбриональные ПС [1], т.е. капилляры стали лимфатическими. Никакого противопоставления идее трансформации также не было, а было предложение способа преобразования эмбриональной цистерны грудных протоков и ПЛР у плодов. Я отмечал их неравномерный рост с индивидуальными вариантами по темпам и объему, включая редукцию начальной цистерны грудных протоков в разной степени, что обосновывал данными морфометрии [3,4,6,8].

В исследованиях грудного протока и ПЛР у плодов человека В.Э. Шуркус опирался на материалы кандидатской диссертации Е.А. Мартюхиной (1988). По ее данным, в начальном отделе грудного протока у плодов с одинаковой частотой встречаются цистерна и простое слияние ПС. Сплетения ПС тогда даже у плодов найдены не были! Ранее я уже объяснил это методическими особенностями работы Е.А. Мартюхиной [8]. Но после защиты диссертации она сменила свою фамилию на другую (Шуркус) и оценка все тех же материалов кардинально изменилась [8,10]. В 1995-1998 гг. чета Шуркусов вместе и отдельно публикует ряд статей, где оказалось, что для плодов уже не характерна цистерна в начале грудного протока, а сплетения присутствуют [16,17,19]: В.Э. Шуркуса осенила очередная догадка – он решил использовать старую, добрую идею о магистральной первичного протокапиллярного русла в эмбриональном развитии сердечно-сосудистой системы и ее лимфатической части для объяснения морфогенеза дефинитивного ПЛР [10,13]. Как видно почитали мои работы [2-4] и сопоставили с данными Д.А. Жданова (1945).

Заключение

Обсуждаемая статья [17] не имеет научной новизны, содержит сведения, многократно публиковавшиеся ее автором ранее [14-16,18,19], не отражает литературные данные, ключевые для статьи [17].

26 лет я проработал с Е.А. Мартюхиной / Шуркус на одной кафедре (анатомии человека ЛСГМИ / СПбГМА имени И.И. Мечникова). В одних сборниках научных трудов вуза мы публиковали свои работы, в которых Е.А. Шуркус пусть редко и кратко, но цитировала тогда мои работы. Прошли годы и забылось быстрое? Однако Е.А. Шуркус «забыла» не только мои работы по обсуждаемой проблеме, но даже свои собственные и, что самое странное, своего супруга, В.Э. Шуркуса. Если судить по списку ис-

пользованной литературы в обсуждаемой статье [17]. А ведь именно он когда-то привлек Е.А. Мартюхину / Шуркус к эмбриологическим исследованиям, он, который испытывает такую щемящую потребность в своем бесконечном стремлении, чтобы помнили его. Выходит, не оправдала его надежды собственная же супруга!? В это, конечно, верится с трудом. Скорее надо было создать видимость научной новизны очередному опусу Е.А. Шуркус. Что в общем-то в стиле четы Шуркусов [10-13].

Список литературы

1. Петренко В.М. Закладка начального отдела грудного протока в эмбриогенезе человека // *Арх. анат.* – 1990. – Т. 99. – № 11. – С. 43-50.
2. Петренко В.М. Начальные этапы формирования корней грудного протока // *Лимфангион.* – Л.: Тр. ЛСГМИ, 1990. – С. 17-24.
3. Петренко В.М. Становление дефинитивных вариантов организации начального отдела грудного протока в пренатальном периоде онтогенеза человека // *Морфология.* – 1993. – Т. 104. – № 1-2. – С. 66-74.
4. Петренко В.М. Варианты формирования начального отдела грудного протока, его корней и прилегающих лимфатических узлов в пренатальном периоде онтогенеза человека: дисс. ... д-ра мед. наук. – СПб., 1995. – 290 с.
5. Петренко В.М. Становление дефинитивной организации поясничного лимфатического русла у плодов человека // *Фундаментальные и прикладные аспекты современной морфологии.* – СПб.: СПбГМУ, 1997. – С. 40-43.
6. Петренко В.М. Развитие лимфатической системы в пренатальном онтогенезе человека. – СПб.: изд-во СПбГМА, 1998. – 364 с.
7. Петренко В.М. Развитие поясничных стволов в пренатальном онтогенезе человека // *Структурно-функциональные основы лимфатической системы.* – СПб.: Тр. СПбГМА, 1998. – Вып. 2. – С. 28-33.
8. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. Второе издание. – СПб.: изд-во ДЕАН, 2003. – 336 с.
9. Петренко В.М. Начальные этапы морфогенеза поясничных стволов // *Фундаментальные исследования.* – 2010. – № 4. – С. 76-80.
10. Петренко В.М. О физиологии развития лимфатической системы // *Успехи современного естествознания.* – 2010. – № 6. – С. 36-39.
11. Петренко В.М. Эмбриональное развитие поясничных лимфатических путей // *Международный журнал экспериментального образования.* – 2013. – № 11. – Ч. 3. – С. 193-194.
12. Петренко В.М. Поясничные стволы и супракординальные вены у человека // *Успехи современного естествознания.* – 2014. – № 3. – С. 173.
13. Петренко В.М. Спекуляции в современной науке // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* – 2014. – № 3. – Ч. 2. – С. 17-18.
14. Шуркус В.Э., Шуркус Е.А., Роман Л.Д. Генез, топография и связи лимфопроводящих путей брюшной полости (теоретический и прикладной аспекты). – СПб.: типография ЛАЭС, 2002. – 278 с.
15. Шуркус В.Э., Шуркус Е.А., Роман Л.Д. Грудной проток (теоретический и прикладной аспекты). – СПб.: типография ЛАЭС, 2003. – 284 с.
16. Шуркус Е.А. Дефинитивные варианты строения поясничных лимфопроводящих путей с позиций предшествующего генеза // *Структурно-функциональные основы лимфатической системы.* – СПб.: Тр. СПбГМА, 1997. – Вып. 1. – С. 24-29.
17. Шуркус Е.А. Топография, связи и трансформация лимфатических мешков поясничной области // *Морфология.* – 2015. – Т. 147. – № 1. – С. 21-26.
18. Шуркус Е.А., Шуркус В.Э. Развитие поясничных лимфоузлов и соединяющих их сосудов в пренатальном периоде онтогенеза человека // *Лимфангион (теория и практика).* – СПб.: Тр. СПбГМА, 1995. – С. 26-38.
19. Шуркус Е.А., Шуркус В.Э. Варианты организации начала грудного протока человека с позиций магистральной лимфатической сплетений // *Структурно-функциональные основы лимфатической системы.* – СПб.: Тр. СПбГМА, 1998. – Вып. 2. – С. 33-39.

УДК 611.01 – 611.1 14.00.00

МОРФОТИПЫ АОРТЫ И СОМАТОТИПЫ ЧЕЛОВЕКА**Петренко В.М.***Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Сердечно-сосудистая система и кровь не рассматриваются или занимают второстепенное положение в известных представлениях о конституции человека. Сосуды с кровью в их полости морфологически (сердечно-сосудистая система) и физиологически (кровообращение) играют ключевую роль в жизни человека. Тело человека, с моей точки зрения, имеет квазисегментарное устройство: аорта и ее ветви образуют осевой скелет дефинитивных корпоральных сегментов – вокруг них группируются органы. Взаимодействия собственно тела человека и его внутренностей в ходе онтогенеза детерминируют их дефинитивные взаимоотношения, в т.ч. морфотипов аорты и соматотипов индивида. Аорта и ее ветви объединяют органы в дефинитивные корпоральные сегменты в виде периартериальных комплексов. Органы дифференцируют тело человека на корпоральные сегменты, направляя рост аорты и ее ветвей.

Ключевые слова: человек, соматотип, аорта, морфотип.

MORPHOTYPES OF AORTA AND HUMAN SOMATOTYPES**Petrenko V.M.***St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Cardiovascular system and blood are not regard or hold secondary position in famous notions about human constitution. Vessels with blood in their lumen play key role in human life morphologically (cardiovascular system) and physiologically (blood circulation). Human body, from my point of view, has quasi-segmentary construction: aorta and its branches form axial skeleton of definitive corporal segments – organs group about them. Interactions of human soma and viscera during the ontogenesis determine their definitive relations, including morphotypes of aorta with somatotypes of individual. Aorta and its branches unite organs into definitive corporal segments as periarterial complexes. Organs differentiate human body on corporal segments, directing growth of aorta and its branches.

Keywords: man, somatotype, aorta, morphotype.

Введение

Представления о конституции человека, общей и, особенно, частной, о их морфологических проявлениях (соматотипе и морфотипах отдельных систем органов) остаются сегодня весьма противоречивыми. Единая, общепринятая концепция отсутствует.

Для решения данной проблемы применяются разные подходы, порой диаметрально противоположные. В частности, центральное положение в подобных исследованиях занимают либо соматические, либо висцеральные органы, а у физиологов – эндокринные железы или их комплекс с нервной системой. Сердечно-сосудистая система и кровь не рассматриваются или занимают второстепенное положение в известных построениях [1,2,16]. Между тем сосуды с кровью, как главная часть циркуляционной системы: 1) объединяют все органы всех систем как локальные центры метаболизма, что обеспечивает координацию их функционирования, включая рост и развитие; 2) образуют остов общей конституции человека, связывающий функциональную конституцию (циркуляция как «управляющая сетка» жизнедеятельности) с морфологической (сосудистый каркас как «защитная сетка» кровотоков – часть мягкого, стромального

скелета тела). Если кратко: тип обмена веществ ↔ соматотип. Поэтому вазогемальный (циркуляционный) фактор, с моей точки зрения, должен занимать центральное положение в любой схеме общего устройства человека [10].

Аорта и устройство человека

Сосуды с кровью в их полости морфологически (сердечно-сосудистая система) и физиологически (кровообращение) играют ключевую роль в жизни человека. Тело человека, с моей точки зрения, имеет квазисегментарное устройство [9]: аорта и ее ветви образуют «осевой скелет» дефинитивных корпоральных сегментов – вокруг них группируются органы. Аорта становится организатором сегментарного морфогенеза тела человека, поскольку: 1) связана со всеми органами и сосудами биомеханически (периадвентиция стенок), гидравлически (кровоток) и биохимически (кровь), 1а) ветви аорты внедряются в толщу вещества / стенок органов, обеспечивая их питание; 2) устойчива к давлению окружения, 2а) обладая толстыми и плотными стенками и высоким кровяным давлением, причем среди сосудов – наиболее, 2б) поэтому артерии доминируют во взаимодействиях с другими сосудами, детерминируя сегментарную организацию всего сосудистого русла, морфогенез регио-

нальных и сегментарных сосудисто-нервных пучков тела.

У эмбриона человека 5 мм длины (4 нед) в стенке дорсальной (нисходящей) аорты едва определяется очень тонкая адвентициальная оболочка в виде 1-2 слоев мезенхимных клеток, которые вытягиваются вдоль эндотелиальной трубки аорты. В стенках ее ветвей находится только эндотелий. На 5-й нед эмбриогенеза начинается формирование адвентиции в ветвях аорты I порядка, а в стенке самой аорты первичная наружная оболочка утолщается и состоит из нескольких слоев (от 2-3 у эмбриона 6 мм до 4-5 у эмбриона 8 мм длины) мезенхимных клеток и тонкого, рыхлого слоя очень тонких ретикулярных волокон, вначале извитых, но вскоре уплотняющихся и выпрямляющихся. На 7-й нед эмбриогенеза утолщающийся (до 3-4 слоев клеток) циркулярный мышечный слой разделяет первичную адвентицию аорты на слои, более узкий и рыхлый наружный (до 4 слоев клеток) и более широкий и плотный внутренний (до 5-6 слоев клеток), в котором сгущается сеть ретикулярных волокон. В ветвях аорты адвентиция резко сужается. В стенках полых и воротной вен первичная адвентиция определяется на 5-й нед эмбриогенеза, но тоньше и рыхлее, медленнее дифференцируется, чем в аорте. В корнях и притоках этих вен адвентиция появляется на 8-й нед эмбриогенеза, когда еще не завершилось формирование первичной лимфатической системы в виде мешков и сосудов с эндотелиальными стенками, причем лимфатический эндотелий тоньше и рыхлее эндотелия однопорядковых вторичных вен и тем более аорты и ее ветвей [6,7,8].

Эмбриональный морфогенез сосудистого русла органов коррелирует с их интенсивным ростом и гистогенезом, которые требуют адекватного кровоснабжения и дренирования органа – определяют функциональную нагрузку на его сосуды [11]. Интенсивная пролиферация энтодермы средней кишки приводит к ее ложной многорядности в окружении мезенхимы, вторично уплотняющейся в результате пролиферации. В ее составе кровеносные протокапилляры формируют все более густую сеть вокруг эпителиальной трубки кишки. Стенки артерий, приносящих в эту сеть кровь, утолщаются и дифференцируются, приобретают адвентициальную оболочку, которая затем разделяется на дефинитивные слои (реакция на растущее кровяное давление). Вены, выносящие кровь из той

же сети, первоначально реагируют на увеличение объема дренажа из органа умножением числа и расширением. Плотная мезенхима у эмбрионов 5-6 нед сдавливает протокапилляры в стенках органов и таким образом тормозит и приток крови из артерий, увеличивая нагрузку на их стенки, и отток крови в вены брыжейки, что уменьшает давление на стенки вен и тормозит их дифференциацию. Затем первичные вены разделяются на вторичные вены с адвентициальной оболочкой и первичные лимфатические сосуды с эндотелиальными стенками, когда в слизистой оболочке средней кишки формируются кишечные ворсинки на фоне массовой гибели эпителиоцитов (антигенная стимуляция). Последняя продолжается на этапе морфогенеза кишечных крипт у плодов 3-го мес, когда в расширяющемся просвете лимфатических сосудов (увеличение объема дренажа) брыжейки ДК появляются зачатки регионарных лимфоузлов. Они подвергаются первичной дифференциации на этапе развития дуоденальных желез (плоды 4-5 мес). В. Zweifach (1961) считал капиллярную сеть частью кровеносного русла, которая не подверглась структурной трансформации, т.е. недоразвитой частью сосудистой системы. W. Roux (1879) полагал, что рост сосудов и дифференциацию их стенок индуцируют функциональные раздражения – потребности органов. Локальные особенности развития первичного кровеносного русла как капиллярной сети и его гетерогенность в дефинитивном состоянии можно объяснить локальными особенностями гемодинамических условий или метаболическим градиентом Ch. Child (1921). Таким путем формируется кровеносное русло брыжейки двенадцатиперстной кишки в пренатальном онтогенезе человека. Его морфогенез коррелирует с интенсивным ростом и гистогенезом органа, обуславливающих адекватную функциональную нагрузку на кровеносное русло [12].

Я предложил использовать эти представления в разработке концепции общей конституции человека и ее типов. Тем более, что о существовании коррелятивных связей между типовой анатомией сердечно-сосудистой системы и соматотипами человека известно давно [18], хотя сведения об этом в литературе ограничены и неоднозначны. Наиболее известна зависимость размещения ветвей аорты человека от его соматотипа в области дуги и брюшной части аорты [18]: расширение тела человека с его укорочением сопровождаются сближе-

нием ветвей брюшной аорты и расхождением ветвей ее дуги. Это отражается на окружении, в частности, на строении и положении начального и конечного отделов грудного протока [5,6,15]. В литературе, впрочем, по разному описываются указанные процессы.

Так Е.П. Мерперт [3] описал два типа брюшной аорты в связи с положением ее висцеральных ветвей – концентрированный и деконцентрированный, или дисперсный. Он считал, что чем ниже проходит верхняя граница брюшной аорты, тем выше концентрация ее ветвей. В.Н. Шевкуненко [18] выделял два типа ветвей брюшной аорты по их строению – магистральный и рассыпной соответственно при низком и высоком уровне размещения бифуркации брюшной аорты. По А.А. Кованову и Т.И. Аникиной [3], концентрированный тип брюшной аорты у Е.П. Мерперта соответствует ее рассыпному типу у В.Н. Шевкуненко, а дисперсный тип – магистральному. Е.П. Мерперт не нашел подтверждения положениям В.Н. Шевкуненко о том, что концентрированный тип брюшной аорты (рассыпной по В.Н. Шевкуненко) сочетается с высоким уровнем бифуркации аорты, а ее дисперсный тип (магистральный по В.Н. Шевкуненко) – с ее низким уровнем. Чем ниже верхняя граница брюшной аорты (аортальное отверстие диафрагмы), тем больше концентрация висцеральных ее ветвей. По ориентирам Е.П. Мерперта концентрация (сближение) ветвей брюшной аорты происходит при ее укорочении, что характерно для брахиморфного соматотипа, а дисперсия ветвей удлиняющейся брюшной аорты характерна для долихоморфного соматотипа.

Я объяснил такие морфотипы брюшной аорты, которые обнаружил уже у плодов человека, следующим образом [6]. Тело поджелудочной железы разделяет чревный ствол (выше) и верхнюю брыжеечную артерию (ниже), правая почечная артерия отходит от аорты между ними, позади головки поджелудочной железы, которая обычно срастается с задней брюшной стенкой позднее ее тела. Короткий чревный ствол «опирается» на поджелудочную железу своими ветвями. Большая часть верхней брыжеечной артерии находится в корне брыжейки тонкой кишки, т.е. нисходящей части пупочной кишечной петли до вторичных сращений брюшины, которые начинаются в области двенадцатиперстно-тощекишечного изгиба и тела поджелудочной железы. Клубок петель интенсивно удлиняющейся тон-

кой (средней) кишки «тянет» верхнюю брыжеечную артерию каудально с удалением от чревного ствола. Чем быстрее фиксируются тело и головка поджелудочной железы к задней брюшной стенке, а корень брыжейки пупочной кишечной петли (и начальный отрезок тощей кишки) к головке поджелудочной железы, тем быстрее стабилизируются уровни отхождения висцеральных ветвей от брюшной аорты и взаиморасположение их начальных отрезков [6]. Установлено, что нефиксация брыжеек толстой кишки (восходящей части пупочной кишечной петли) чаще обнаруживается у людей с брахиморфным телосложением, чем у людей с долихоморфным телосложением [13]. В таких случаях под давлением печени, особенно ее правой доли, тело и головка поджелудочной железы, двенадцатиперстная кишка, правые почка и надпочечник, сопряженные с ними начальные отрезки висцеральных ветвей брюшной аорты смещаются каудально. Напротив, при ранней и быстрой фиксации указанных органов указанные артерии сохраняют высокое положение. Если дорсальные сращения брюшины опережают вентральные (относительно поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки), то расстояние между чревым стволом и, возможно, правой почечной артерией, краниально, и верхней брыжеечной артерией, каудально, увеличивается. Обычно головка поджелудочной железы фиксируется к задней брюшной стенке позднее ее тела, дорсальная фиксация двенадцатиперстной кишки наблюдается еще позднее. А это область правой почечной ножки. Возможны другие варианты вторичных сращений брюшины и становления дефинитивных анатомо-топографических взаимоотношений внутренних органов брюшной полости в парааортальной области, поскольку индивидуальные темпы роста печени и других органов плода человека [7]. И не только внутренних органов. Печень доминирует в органогенезе брюшной полости, особенно заметно у эмбрионов 2-го мес, но и сама (и не только!) находится в тесных «рамках» стенок формирующейся брюшной полости (~ соматотип). Поэтому на 5-й нед эмбриогенеза возникает пупочная кишечная петля, которая возвращается в брюшную полость плода 9-9,5 нед в связи с уменьшением объема печени относительно емкости брюшной полости [7].

Строение ветвей аорты очень варьирует и не всегда удается установить ясную корреляционную связь между их морфотипом и соматотипом человека, тем более – устрой-

ством регионального окружения. Так по данным В.А. Павленко [18], у лиц с брахиморфным телосложением чаще всего наблюдается горизонтальное положение петель тонкой кишки, у лиц с долихоморфным телосложением – вертикальное, с мезоморфным – косое. Все эти три типа положения петель тонкой кишки отражают характер прикрепления корня ее брыжейки, линия которого может приближаться к горизонтали или вертикали, а может иметь косое направление. Сопоставление рассуждений Е.П. Мерперта и В.Н. Шевкуненко позволяет сделать вывод, что при долихоморфном телосложении человека длинная верхняя брыжеечная артерия должна иметь магистральное строение и более вертикальную ориентацию, как и петли тонкой кишки, а при брахиморфном телосложении короткий ствол артерии должен быстро рассыпаться в коротком корне брыжейки тонкой кишки на множество ветвей к ее поперечным петлям. В действительности рассыпной тип архитектоники верхней брыжеечной артерии обнаружен лишь в 4% случаев, магистральный тип – в 80% случаев. Но астеники и долихоморфы не встречаются в 20 раз чаще гиперстеников и брахиморфов! При этом магистральный тип строения верхней брыжеечной артерии характеризуется чаще всего тем, что только основной ствол артерии имеет вид магистрали, вторичные же его ветви и их разветвления большей частью построены по рассыпному типу [17,18]. Следует добавить, что ствол верхней брыжеечной артерии имеет очень переменное строение (отсутствие, удвоение и т.д.) и три разных топографических отдела (поджелудочный, поджелудочно-двенадцатиперстный и брыжеечный). Обычно рассматривается и обсуждается строение брыжеечного отрезка артерии, которое зависит от разных причин, в т.ч. от очень переменной длины тонкой кишки и ее брыжейки. Ветви от артерии к петлям тонкой кишки могут отходить более или менее самостоятельно (сегментарное строение – множество мелких ветвей), общими стволами (зональное строение) или комбинированным способом (зонально-сегментарное строение) [3]. Конечной ветвью верхней брыжеечной артерии может служить подвздошно-ободочная артерия или артерия червеобразного отростка. Подвздошно-ободочная артерия может быть конечной или боковой ветвью верхней брыжеечной артерии, иметь разное строение – магистральное, рассыпное, петлистое или переходное, причем соотношение вари-

антов ее строения по разным данным очень варьирует [3,17]. Аппендикулярная артерия отходит от ствола подвздошно-ободочной артерии или от ее подвздошной ветви [17]. Магистральный тип аппендикулярной артерии совпадает чаще с низким положением подвижного червеобразного отростка (как и слепой кишки, что характерно для брахиморфов [13,17]), который при рассыпном типе строения своей артерии занимает более высокое положение. При ее петлистом строении (31% случаев) обнаружено наиболее высокое положение червеобразного отростка с плотной его фиксацией позади тонкой или слепой кишки [18]: выше давление на брыжейку – больше анастомозов.

Тип и уровень слияния поясничных стволов коррелирует с ветвлением брюшной аорты (сближение ее висцеральных ветвей – расширение начала грудного протока) как у взрослого человека [15], так и у его плодов [6]. Уровень и тип слияния корней грудного протока коррелируют с размещением как ветвей брюшной аорты, так и связанных с ними поясничных лимфоузлов, которое устанавливается у плодов в период вторичных сращений брюшины [6]. Они кардинально изменяют анатомо-топографические взаимоотношения внутренних органов брюшной полости, а закладка лимфоузлов – строение лимфатической системы. Оба процесса связаны с давлением растущих органов брюшной полости на ее стенки и содержимое. Вторичные сращения брюшины определяют линии и уровни прикрепления брыжеек и брюшинных связок, где размещаются висцеральные лимфоузлы. Закладка поясничных лимфоузлов происходит раньше, чем висцеральных, дорсальные вторичные сращения брюшины протекают быстрее, чем вентральные. Необычно раннее, тем более опережающее развитие вторичных сращений ободочной кишки сопровождается вентральным отклонением и деформациями двенадцатиперстной кишки с уменьшением: 1) давления на заднюю брюшную стенку и брыжейки; 2) расчленения их лимфатических коллекторов закладками лимфоузлов. При ранних дорсальных вторичных сращениях брюшины двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа, вероятно, тормозят каудальное смещение чревного ствола, верхних брыжеечной и поясничных артерий. При этом обнаруживаются более высокое и рассеянное размещение поясничных лимфоузлов, более высокие начало и слияние поясничных стволов [6]. Нефиксация брыжеек толстой кишки

обнаруживается у людей с брахиморфным телосложением чаще, чем у людей с долихоморфным телосложением [13]. У первых из них З.А. Махмудов [14] нашел больше, чем у вторых, верхних брыжеечных лимфоузлов, причем всех и периферических.

М.С. Лисицын [4,5] описал варианты ветвления дуги аорты и размещения ее ветвей, а также особенности хода грудного протока в этой области в связи с формой грудной клетки. При узкой верхней апертуре удлиненной, узкой грудной клетки, характерной для долихоморфов, крутая дуга аорты стоит кососагиттально и высоко, проецируясь на верхний край рукоятки грудины; отходящие от дуги ветви расположены близко одна к другой (концентрация стволов); грудной проток образует «высокую», крутую шейную дугу, а бифуркация трахеи – острый угол. При широкой апертуре короткой и широкой грудной клетки у брахиморфов плоская, почти фронтальная дуга аорты находится ниже, на уровне II межреберья, ее ветви широко расставлены (дисперсия стволов); грудной проток образует «низкую», плоскую дугу, а бифуркация трахеи – почти прямой угол [3,18].

Заключение

Таким образом, сома человека и его висцера, включая внутренние органы и аорту, тесно взаимосвязаны с эмбрионального периода его развития. Их взаимодействия в ходе онтогенеза человека детерминируют их дефинитивные взаимоотношения, в т.ч. морфотипов аорты и соматотипов индивида. Аорта и ее ветви объединяют органы в дефинитивные корпоральные сегменты в виде периаортальных комплексов. Органы, в свою очередь, дифференцируют тело человека на корпоральные сегменты, направляя рост аорты и ее ветвей. Поэтому тело человека имеет квазисегментарное устройство: осевой скелет дефинитивных корпоральных сегментов, в разной степени

сливающихся местами, особенно на периферии, образуют аорта и ее ветви – вокруг ветвей аорты группируются кровоснабжаемые ими органы.

Список литературы

1. Богомолец А.А. Введение в учение о конституциях и диатезах. – М.: Изд-е М. и С. Сабитшиковых, 1926. – 172 с.
2. Воробьев В.П. Анатомия человека. Руководство и атлас для студентов и врачей. – М.: Гос. мед. изд-во, 1932. – Т. 1. – 702 с.
3. Кованов А.А., Аникина Т.И. Хирургическая анатомия артерий человека. – М.: «Медицина», 1974. – 360 с.
4. Лисицын М.С. К хирургической анатомии art. anonyма с точки зрения оперативных доступов к ней // Юбил. сб. проф. И.И. Грекова. – 1921. – С. 229-234.
5. Лисицын М.С. Ductus thoracicus // Новый хирургический архив. – 1922. – Т. 1. – Кн. 4. – С. 576-584.
6. Петренко В.М. Развитие лимфатической системы в пренатальном онтогенезе человека. – СПб.: СПбГМА, 1998. – 364 с.
7. Петренко В.М. Эмбриональные основы возникновения врожденной непроходимости двенадцатиперстной кишки человека. – СПб.: СПбГМА, 2002. – 150 с.
8. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. Второе издание. – СПб.: ДЕАН, 2003. – 336 с.
9. Петренко В.М. Квазисегментарное устройство тела человека // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8. – Ч. 1. – С. 59-62.
10. Петренко В.М. Общая конституция человека и ее типы. Вазогемальный аспект проблемы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11. – Ч. 2. – С. 291-294.
11. Петренко В.М. Сосуды на этапах органогенеза // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2. – Ч. 2. – С. 180-181.
12. Петренко В.М. Механика развития кровеносного русла в брыжейке двенадцатиперстной кишки человека // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3. – Ч. 3. – С. 404.
13. Романов П.А. Клиническая анатомия вариантов и аномалий толстой кишки. – М.: «Медицина», 1987. – 192 с.
14. Сапин М.Р., Борзяк Э.И. Внеорганные пути транспорта лимфы. – М.: «Медицина», 1982. – 264 с.
15. Семенов Г.М. Хирургическая анатомия брюшной части грудного протока // Арх.анат. – 1988. – Т. 94. – № 10. – С. 55-59.
16. Тегако Л., Кметинский Е. Антропология. – М.: «Новое знание», 2004. – 400 с.
17. Хирургическая анатомия живота / под ред. А.Н. Максименкова. – Л.: «Медицина», 1972. – 688 с.
18. Шевкуненко В.Н., Геселевич А.М. Типовая анатомия человека. – Л.; М.: ОГИЗ, Гос. изд-во биол. и мед. лит-ры, 1935. – 232 с.

УДК 615.371:615.072

ПРИМЕНЕНИЕ ОТРАСЛЕВОГО СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА МУТНОСТИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ВЗВЕСЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ КОНЦЕНТРАЦИИ МИКРОБНЫХ КЛЕТОК В СУСПЕНЗИЯХ СИБИРЕЯЗВЕННОГО, ЧУМНОГО И БРУЦЕЛЛЕЗНОГО МИКРОБОВ

Фадейкина О.В., Касина И.В., Алексеева С.А., Ковтун В.П., Бурдина Е.Н., Ермолаева Т.Н., Саяпина Л.В., Климов В.И., Давыдов Д.С., Немировская Т.И., Мовсесянц А.А., Волкова Р.А., Борисевич И.В., Бондарев В.П.

*ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения»
Министерства Здравоохранения РФ, Москва, e-mail: Fadeikina@expmed.ru*

Вопросы стандартизации препаратов для профилактики особо опасных инфекций (ООИ), в связи с сохраняющейся возможностью их распространения, являются актуальными. Оценку общей концентрации микробных клеток большинства живых вакцин для профилактики ООИ проводят с использованием отраслевого стандартного образца (ОСО) мутности бактериальных взвесей (10 МЕ). Представлены материалы оценки общей концентрации микробных клеток во взвешях микроорганизмов *Y. pestis*, *B. anthracis* (споровая форма) и *B. abortus* с применением ОСО мутности (10 МЕ). Определен порядок применения и установлены значения пересчетных коэффициентов для чумного ($0,95 \pm 0,24$ млрд. м.к./мл) и споровой формы сибиреязвенного ($0,11 \pm 0,06$ млрд. м.к./мл) микробов, соответствующие мутности 10 МЕ.

Ключевые слова: стандартизация, общая концентрация микробных клеток, чума, сибирская язва, бруцеллез, отраслевой стандартный образец, мутность бактериальных взвесей.

APPLICATION OF BRANCH STANDARD SAMPLE OF BACTERIAL SUSPENSION OPACITY FOR MICROBIAL CELLS TOTAL CONCENTRATION DETERMINATION IN SUSPENSION OF ANTHRAX, PLAGUE AND BRUCELLOSIS BACTERIA

Fadeykina O.V., Kasina I.V., Alekseeva S.A., Kovtun V.P., Burdina E.N., Ermolaeva T.N., Sayapina L.V., Klimov V.I., Davidov D.S., Nemirovskaya T.I., Movsesyants A.A., Volkova R.A., Borisevich I.V., Bondarev V.P.

Federal State Budgetary Institution "Scientific Center for Expertise of Medical Application Products" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, e-mail: Fadeikina@expmed.ru

In connection with the ongoing possibility of especially dangerous infections (EDI) dissemination, the issue of standardization of the drugs designed for their prophylaxis remains actual. Determination of total microbial cells concentration in most of live vaccines for EDI prophylaxis is performed by using branch standard sample (BSS) of bacterial suspension opacity (10 IU). The results of using BSS (10 IU) aimed at determination of total microbial cells concentration in suspensions of *Y. pestis*, *B. anthracis* (spore form) and *B. abortus* are presented. The way of application and value of the conversion factors for plague ($0,95 \pm 0,24$ bn. m.c./ml) and spore form of anthrax ($0,11 \pm 0,06$ bn. m.c./ml) corresponding to the opacity of 10 IU have been determined.

Keywords: standardization, the total concentration of microbial cells, the plague, the anthrax, the brucellosis, branch standard sample, the opacity of bacterial suspensions.

Введение

Эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация по распространению особо опасных инфекций (ООИ) в Российской Федерации и в мире в 2014 г оценивалась как неблагоприятная [3,5]. На 2015 г в некоторых регионах Российской Федерации специалисты прогнозируют сохранение напряженной эпидемиологической обстановки в отношении чумы и сибирской язвы, в связи с чем вопросы стандартизации препаратов для профилактики ООИ являются актуальными [8].

Особенность стандартизации профилактических препаратов против ООИ, которые, как правило, представляют собой живые вакцины, заключается в том, что для определения биологической активности препаратов

этой группы не существует Международных стандартных образцов ВОЗ (далее МСО ВОЗ). Специфическая активность живых вакцин зависит от количества жизнеспособных клеток, которая в зависимости от препарата должна составлять 40-60% от общей концентрации микробных клеток. Для оценки общей концентрации микробных клеток используют отраслевой стандартный образец мутности бактериальных взвесей ОСО 42-28-85 (далее – ОСО мутности) [1,6,7]. В Инструкции по применению ОСО мутности пересчетные коэффициенты (общая концентрация микробных клеток, соответствующая мутности 10 МЕ) установлены для следующих микроорганизмов: кишечная палочка, коклюшный, бруцеллезный и туляремийный

микробы, холерный вибрион. Для таких возбудителей ООИ, как чума и сибирская язва, конкретные значения общей концентрации микробных клеток, соответствующие мутности 10 МЕ, отсутствовали.

ОСО мутности был разработан в 60-х годах прошлого века в ГИСК им. Л.А. Тарасевича [9]. Более 30 лет технология изготовления ОСО мутности, применяемые методы контроля (фотометрический), используемое сырье (стекло марки Ругех) – не менялись. В 2010-2013 гг проведена оптимизация технологии его производства (исключены некоторые стадии, заменено измерительное оборудование, расширен перечень пригодных марок сырья, введен дополнительный метод контроля) [4]. В связи с этим возникла необходимость подтвердить соответствие мутности бактериальных взвесей, приготовленных с использованием новых серий ОСО, значениям общей концентрации микроорганизмов, приведенным в Инструкции по применению ОСО мутности.

Цель исследования – установить порядок применения ОСО мутности для чумного и сибиреязвенного микробов (споровая форма). Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. оценить значение пересчетного коэффициента для бруцеллезного микроба, суспензия которого приготовлена в сравнении с МСО мутности ВОЗ и ОСО мутности, произведенного по усовершенствованной технологии;

2. провести исследования общей концентрации микробных клеток с использованием микробиологических методов во взвесах бактериальных культур чумного и споровой формы сибиреязвенного микробов, доведенных до 10 МЕ с применением как ОСО мутности, так и МСО мутности ВОЗ.

Материалы и методы исследования

Для исследования использовали:

- ОСО мутности 42-28-85 (сер. S-5/1, изг. 02.2014), произведенный по усовершенствованной технологии;

- вакцинные штаммы, используемые при производстве и контроле качества препаратов против ООИ: *Yersinia pestis* EV, *Brucella abortus* 19 VA (получены из Государственной коллекции патогенных микроорганизмов ФГБУ «НЦЭСМП» МЗ РФ);

- вакцина сибиреязвенная живая, лиофилизат для приготовления суспензии для подкожного введения и кожного скарификационного нанесения /в комплекте с растворителем – глицерола раствор 30%/ (сер. 253);

- МСО мутности ВОЗ: 5th International Reference Preparation of Opacity, 10 ME (5th IRP, 76/522).

Штамм *Brucella abortus* 19 VA использовали как контрольный образец, для которого известен пересчетный коэффициент (1,7 млрд. м.к./мл).

Подготовка микроорганизмов

Для получения I генерации вакцинного штамма *B. abortus* 19 VA в ампулы вносили по 1 мл 0,9% раствора натрия хлорида. После растворения высевали в пробирку со скошенной питательной средой (мясопептонный агар (МПА)). Посевы инкубировали при температуре (37±1)°С в течение 72±2 ч и хранили при температуре от 2 до 8°С в течение 3-х мес. Вакцинный штамм *B. abortus* 19 VA I генерации высевали бактериологической петлей на чашки Петри с МПА. Посевы инкубировали при температуре (37±1)°С в течение 72±2 ч (II генерация). Полученную культуру использовали для исследований.

Для получения I генерации вакцинного штамма *Y. pestis* EV чумного микроба в ампулы с лиофилизированной культурой вносили по 1 мл 0,9% раствора натрия хлорида. После растворения высевали в пробирку со скошенной питательной средой (агар Хоттингера). Посевы инкубировали при температуре (27±1)°С в течение 48±2 ч и хранили при температуре от 2 до 8°С в течение 3-х мес. Вакцинный штамм *Y. pestis* EV I генерации высевали бактериологической петлей на чашки Петри с агаром Хоттингера. Посевы инкубировали при температуре (27±1)°С в течение 24±2 ч (II генерация). Полученную культуру использовали для исследований.

Выросшие культуры смывали 0,9% раствором натрия хлорида. Полученные суспензии доводили до мутности 10 МЕ в соответствии с Инструкцией по применению ОСО мутности и МСО ВОЗ.

Вакцина против сибирской язвы представляет собой споровую культуру *B. anthracis*, штамм СТИ-1. Подготовку взвеси для оценки концентрации спор в сибиреязвенной вакцине проводили следующим образом: вакцину ресуспендировали в соответствии с НД на препарат [7], затем доводили полученную суспензию до мутности 10 МЕ в соответствии с инструкцией по применению ОСО мутности и МСО ВОЗ (5th IRP).

Инактивацию бактериальных взвесей осуществляли в соответствии с СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности)». При отсутствии роста специфических микроорганизмов использовали микробные взвеси в разведении 1:100 для подсчета общей концентрации микробных клеток. Для этого из пробирки с исследуемой взвесью, мутность которой соответствует мутности 10 МЕ ОСО и МСО мутности, делали последовательные десятикратные разведения с помощью 0,9% раствора натрия хлорида.

Подсчет клеток проводили в камере Горяева с помощью микроскопа Axio Scope A1 при 400-кратном увеличении (объектив 40, окуляр 10). Использование фазово-контрастного устройства позволяло исследовать суспензии неокрашенных микробных клеток.

Подсчитывали количество клеток, находящихся в 10 больших квадратах расположенных по диагонали, по 5 в каждой сетке. Осуществляли видеофиксацию изображения каждого исследуемого квадрата с помощью встроенной видеокамеры, затем проводили подсчет клеток в сделанных снимках.

Концентрацию микроорганизмов рассчитывали по формуле:

$$C = k \frac{N_{cp}}{v} n = k \frac{N_{cp}}{0,0009} 225 = k N_{cp} \cdot 225 \cdot 1111,$$

где k – разведение;

$N_{cp} = N / 10$ – среднее количество клеток в одном большом квадрате;

$v = 0,9 \text{ мм}^3 = 0,0009 \text{ мл}^3$ – объем камеры;
 $n = 225$ – количество больших квадратов в камере Горяева.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки общей концентрации микробных клеток во взвесах бруцеллезного и чумного микробов, а также спор в сибиреязвенной вакцине испытания проводили 4 оператора в условиях промежуточной прецизионности по фактору «время» (3 блока измерений).

Обобщенные результаты определения общей концентрации во взвесах бруцеллезного, чумного, сибиреязвенного микробов (споровая форма), а также их статистической оценки приведены в таблице 1.

Как следует из данных, приведенных в таблице 1, значения t -критерия Стьюдента, рассчитанные по экспериментальным данным для исследуемых взвесей всех микроорганизмов ($t_{\text{эксп}} = 0,23$ для *B. anthracis* СТИ-1; $t_{\text{эксп}} = 0,34$ для *Y. pestis* EV; $t_{\text{эксп}} = 0,54$ для *B. abortus* 19 VA), не превышают табличное $t_{0,95, v=16} = 2,12$.

Это значит, что различие средних значений общей концентрации микробных клеток во взвесах бруцеллезного и чумного микробов, а также в сибиреязвенной вакцине, приготовленных по ОСО (серии S-5/1) и МСО ВОЗ (5th IRP), статистически незначимо, и все полученные результаты можно использовать для установления значения соответствующих пересчетных коэффициентов.

Для *B. abortus* получено значение коэффициента, равное $1,75 \pm 0,18$ млрд. м.к./мл,

которое практически совпадает с коэффициентом, указанным в инструкции по применению – 1,7 млрд. м.к./мл. Различие между значениями статистически не значимо, что подтверждает соответствие мутности ОСО и МСО ВОЗ (5th IRP). Таким образом, ОСО мутности, произведенный по усовершенствованной нами технологии, обеспечивает стандартизацию бактериальных взвесей визуальным методом в соответствии с Инструкцией по применению ОСО мутности.

Далее было рассчитано итоговое значение пересчетного коэффициента для *Y. pestis*, как среднее арифметическое значения, полученного нами ($0,91 \pm 0,12$ млрд. м.к./кл) и значения, приведенного в НД на вакцину чумную – $1 \cdot 10^9$ м.к./мл [1]. Итоговое значение составило – $0,95 \pm 0,24$ млрд. м.к./кл (табл. 2), что незначительно отличается от значения общей концентрации для кишечной палочки ($0,93$ млрд. м.к./мл), приведенной в Инструкции по применению на ОСО мутности. Это согласуется с тем фактом, что размеры чумного микроба ($0,5-0,8 \cdot 1,0-3,0$ мкм) близки к размерам кишечной палочки ($0,5-0,8 \cdot 1,5-3,0$ мкм) [10].

Для сибиреязвенной вакцины (споровая формы *B. anthracis*) итоговое значение пересчетного коэффициента рассчитали как среднее арифметическое значения, полученного нами ($0,12 \pm 0,03$ млрд. м.к./кл) и значения концентрации, приведенного в МУ 3.3.2.2124-06 – $0,1 \cdot 10^9$ спор/мл [2]. Значение пересчетного коэффициента составило – $0,11 \pm 0,06$ млрд. м.к./мл (табл. 2).

Таблица 1

Результаты определения общей концентрации микробных клеток во взвесах бруцеллезного, чумного, сибиреязвенного микробов (споровая форма), приготовленных с использованием новых серий ОСО мутности и МСО ВОЗ (5th IRP)

Факторы промежуточной прецизионности		Общая концентрация С, млрд. м.к./мл			Значения t -критерия Стьюдента ($P \leq 0,95, v = 16$)	
используемые стандартные образцы мутности	число операторов	$C_{\text{cp}} \pm S, n=3$	$C_{\text{cp}} \pm S, n=18$	CV, %	$t_{\text{эксп}}$	$t_{\text{табл}}$
<i>B. abortus</i> 19 VA						
ОСО	4	$1,76 \pm 0,18$	$1,75 \pm 0,18$	12	0,23	2,12
МСО	2	$1,74 \pm 0,17$				
<i>Y. pestis</i> EV						
ОСО	4	$0,92 \pm 0,13$	$0,91 \pm 0,12$	13	0,34	2,12
МСО	2	$0,90 \pm 0,11$				
<i>B. anthracis</i> СТИ-1 (споровая форма)						
ОСО	4	$0,12 \pm 0,03$	$0,12 \pm 0,03$	25	0,54	2,12
МСО	2	$0,11 \pm 0,04$				

Значение общей концентрации микроорганизмов, соответствующей 10 МЕ по ОСО мутности

Микроорганизм	Значение общей концентрации, млрд. м.к./мл		
	по Инструкции применения ОСО мутности	$C_{\text{эксп}} \pm 2S$	Диапазон $C_{\text{эксп}}$
<i>B. abortus</i>	1,7	1,75±0,36	1,39-2,11
<i>B. anthracis</i> (споровая форма)	сведения отсутствуют	0,11±0,06	0,05-0,17
<i>Y. pestis</i>	сведения отсутствуют	0,95±0,24	0,71-1,19

Примечание: $C_{\text{эксп}}$ – значение концентрации по результатам подсчета в камере Горяева.

При производстве и контроле сибиреязвенной вакцины, в отличие от чумной и бруцеллезной вакцин, оценку общей концентрации проводят микроскопическим методом с использованием камеры Горяева [7]. Ошибка этого метода достигает 30%, а сама процедура достаточно трудоемка и длительна. Полученные в настоящей работе результаты позволяют сделать заключение о целесообразности исследования возможности использования пересчетного коэффициента для определения общей концентрации спор по ОСО мутности в сибиреязвенной вакцине (аналогично методике определения общей концентрации микробных клеток для чумной и бруцеллезной вакцин).

Необходимо отметить, что количество микробных клеток во взвеси зависит от их фазы роста, так как в процессе жизненного цикла меняется размер, форма и показатель преломления микроорганизма, что влияет на мутность исследуемой взвеси и значение концентрации [9]. В связи с этим значения пересчетных коэффициентов в Инструкции по применению ОСО мутности являются ориентировочными. При изменении условий культивирования при выпуске препаратов из различных штаммов может потребоваться уточнение значения коэффициента пересчета. При условии установления допустимого диапазона для коэффициента пересчета, данная величина может служить критерием стандартности культивирования микроорганизмов для каждого конкретного препарата.

Выводы

1. Экспериментально установленное значение общей концентраций клеток бруцеллезного микроба в бактериальной взвеси, приготовленной с использованием МСО ВОЗ и ОСО мутности, изготовленного по оптимизированной технологии, соответствует значению, приведенному в инструкции на ОСО мутности.

2. Разработан порядок применения ОСО мутности для оценки мутности бактериальных взвесей чумного микроба и спор вакцинного штамма сибиреязвенного микроба при определении общей концентрации микробных клеток. В дополнение к микроорганизмам, перечисленным в Инструкции по применению ОСО мутности, определены значения общей концентрации для сибиреязвенного (споровая форма) и чумного микробов.

Список литературы

1. ЛСР-005759/08-220708 Фармакопейная статья предприятия «Вакцина чумная живая, лиофилизат для приготовления суспензии для инъекций, накожного скарификационного нанесения и ингаляций.
2. МУ 3.3.2.2124-06 Контроль диагностических питательных сред по биологическим показателям для возбудителей чумы, холеры, сибирской язвы, туляремии, бруцеллеза, легионеллеза: методические указания. – М., 2006. – 22 с.
3. Попов Н.В., Безмертный В.Е., Матросов А.Н. и др. Эпизоотическая активность природных очагов чумы Российской Федерации в 2014 г. и прогноз на 2015 г. // Проблемы особо опасных инфекций. – 2015. – № 1. – С. 10-17.
4. Патент RU РФ № 2539783 С1. Способ получения стандартного образца мутности бактериальных взвесей, стандартный образец, стандартный образец мутности бактериальных взвесей, его применение, набор, содержащий стандартный образец мутности бактериальных взвесей / О.В. Фадеекина, И.Б. Виноградов, Р.А. Волкова, И.В. Борисевич, В.П. Бондарев, А.Н. Миронов. Заявка 2013157678/10, 25.12.2013. Опубликовано 27.01.2015 г.
5. Рязанова А.Г., Цыганкова О.И., Аксенова Л.Ю. и др. Эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация по сибирской язве в 2014 г., прогноз на 2015 г. // Проблемы особо опасных инфекций. – 2015. – № 1. – С. 26-29.
6. Р N003612/01-010212 Фармакопейная статья предприятия «Вакцина бруцеллезная живая. Вакцина для профилактики бруцеллеза, лиофилизат для приготовления суспензии для подкожного нанесения и накожного скарификационного нанесения».
7. Р N001273/01-230911 Фармакопейная статья предприятия «Вакцина сибиреязвенная живая, лиофилизат для приготовления суспензии для подкожного введения и накожного скарификационного нанесения /в комплекте с растворителем – глицерола раствор 30%».
8. Саяпина Л.В., Абдрашитова А.С., Лобач Р.Н., Комратов А.В. и др. Диагностическая эффективность иммуноглобулинов флуоресцирующих вегетативных адсорбированных по данным медицинских исследований // Проблемы особо опасных инфекций. – 2012. – Выпуск №1 (114). – С. 92-96.
9. Фихман Б.А. Оптическая стандартизация бактериальных препаратов. – М.: Бюро научной информации, 1960. – 264 с.
10. Bergey's manual of systematic bacteriology. Second edition. Volume three. The Firmicutes. – Springer, New York. 2009.

УДК 616.12-008.331.1-053.8:612.766.1 (571.5)

**ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ
СРЕДИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ
КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ**

Штарик С.Ю., Песковец Р.Д., Евсюков А.А.

*ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора
В.Ф. Войно-Ясенецкого», Красноярск, e-mail: Shtarik@yandex.ru*

Оценена физическая активность по опроснику CINDI (программа интегрированной профилактики неинфекционных заболеваний в России) и распространенность артериальной гипертензии среди взрослого населения (19-64 года) г. Красноярск. Анализ показал, что доля физически неактивных лиц, как среди мужчин, так и среди женщин, в различных возрастных трендах статистически значимо не различались. Среди мужчин физически неактивных было 2,8% и среди женщин – 2,5%. Низкая физическая активность одинаково часто встречалась среди мужчин (20,7%) и женщин (21,3%). Распространенность артериальной гипертензии составила 42,1%, принимают гипотензивные препараты 78,8% пациентов, эффективность лечения зарегистрирована лишь у 21,7%. Каждый третий мужчина с артериальной гипертензией (33,8%) и каждая шестая женщина с артериальной гипертензией (15,3%) гипотензивную терапию не принимают. Низкая физическая активность среди пациентов с артериальной гипертензией по сравнению с лицами без артериальной гипертензии встречалась одинаково часто, как среди мужчин (23,5% vs 21,4%, $p=0,551$), так и среди женщин (24,1% vs 21,1%, $p=0,231$).

Ключевые слова: физическая активность взрослого населения, распространенность артериальной гипертензии.

**PHYSICAL ACTIVITY AND ARTERIAL HYPERTENSION IN
THE ADULT POPULATION OF LARGE INDUSTRIAL CENTER
OF EASTERN SIBERIA**

Shtarik S.Yu., Peskovets R.D., Evsyukov A.A.

*Krasnoyarsk State Medical University named of the Professor V.F. Voyno-Yasensky,
Krasnoyarsk, e-mail: Shtarik@yandex.ru*

Assessed physical activity by questionnaire CINDI (integrated noncommunicable diseases in Russia), and the prevalence of hypertension in the adult population (19-64 years) of Krasnoyarsk. The analysis showed that the percentage of physically inactive persons, both among men and among women in different age trends were not statistically significantly different. Among men physically inactive was 2.8% and among women – 2.5%. Physical inactivity is equally common among men (20.7%) and women (21.3%). The prevalence of hypertension was 42.1%, taking antihypertensive drugs, 78.8% of patients, the effectiveness of the treatment was registered in only 21.7%. Every third man with hypertension (33.8%) and every sixth woman with hypertension (15.3%) not taking antihypertensive therapy. Low physical activity among patients with hypertension than in those without hypertension occur equally often as men (23.5% vs 21.4%, $p = 0.551$) and women (24.1% vs 21.1%, $p = 0.231$).

Keywords: physical activity of adults, the prevalence of hypertension.

Введение

Роль поведенческих факторов риска (ФР) в развитии сердечно-сосудистых и других хронических неинфекционных заболеваний хорошо известна и обеспечивает теоретическую основу для организации научно-обоснованных профилактических мер по снижению риска и укреплению здоровья населения. Считают, что образ жизни на 50-55% определяет здоровье человека [5]. Одним из факторов образа жизни, негативно влияющих на здоровье населения, является гиподинамия. При гиподинамии происходит замедление липолиза и утилизации триглицеридов в мышечной и жировой ткани, а также снижение транслокации транспортеров глюкозы в мышцах, что приводит к развитию инсулинорезистентности. Низкая физическая активность и избыточное потребление пищи, содержащей жиры, яв-

ляются важными факторами внешней среды, способствующими развитию ожирения и/или метаболического синдрома [6]. Обзор 200 публикаций за последние 40 лет, посвященных влиянию физической активности (ФА) на состояние здоровья человека, показывает, что достаточная ФА связана с уменьшением общей смертности, снижением риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), включая коронарную болезнь сердца и артериальную гипертензию (АГ) [1]. Поэтому, всем кто может, рекомендуется заниматься ежедневно аэробными физическими упражнениями, такими, как быстрая ходьба, не менее 30 минут в день [8]. У людей с низкой физической активностью ССЗ развиваются в 1,5-2,4 (в среднем в 1,9) раза чаще, чем у людей, ведущих физически активный образ жизни [4]. При увеличении физической нагрузки у людей с более низ-

кой исходной ФА наблюдается особенно выраженное снижение артериального давления (АД) (~ на 8/4 мм рт.ст.). Корреляция снижения АД и увеличения физической нагрузки у людей с исходно высокой ФА менее значима [2]. Другими словами, наилучший эффект можно получить при умеренном увеличении ФА у пациентов, ведущих малоподвижный образ жизни. В клинических исследованиях было продемонстрировано, что у пациентов, как с умеренной, так и с тяжелой АГ 16-недельный курс занятий аэробикой приводил не только к снижению АД, но и к уменьшению индекса массы миокарда левого желудочка. Более того, в некоторых исследованиях было показано, что эффект влияния физических упражнений на АД не зависит от изменения индекса массы тела, которое может возникать при увеличении ФА, как часть общего результата модификации образа жизни [2].

Учитывая значимость физической активности в профилактике ССЗ, мы поставили целью нашей работы – изучение отношения к физической нагрузке взрослого населения крупного промышленного центра Восточной Сибири, в том числе пациентов с АГ. Полученные данные могут быть использованы для оптимизации лечения пациентов с ССЗ, в частности, с АГ, а также разработки профилактических мероприятий, направленных на улучшение эпидемиологической ситуации, связанной с ростом ССЗ.

Материалы и методы исследования

В г. Красноярске в 13 городских поликлиниках при обследовании домохозяйств методом случайной выборки взято под наблюдение 1740 человек неорганизованного населения. За стандарт принята Европейская структура населения (Европейский стандарт) в возрастном диапазоне 19 – 64 года (ВОЗ, 1992). Первичной выборочной единицей отбора выбрана районная (межрайонная) поликлиника, обслуживающая население на подведомственной территории. Вторичной выборочной единицей явился врачебный участок, обслуживающий 1,5-2,5 тысячи населения. Третичной выборочной единицей считали домохозяйство (семью), ведущую минимальную экономическую единицу общества. Под домохозяйством понимают группу лиц (не обязательно родственников), ведущих общее хозяйство и проживающих по одному адресу. Обследованию подлежали все взрослые лица отобранных домохозяйств в возрасте от 19 до 64 лет. При постановке на учет заполнялась специальная анкета, где со слов обследуемого, а также согласно сведениям из амбулаторной карты больного, регистрировались данные об образовании, курении, наличии ишемической болезни сердца (ИБС) и АГ, уровне холестерина крови, а в случае наличия АГ – о поражении органов-мишеней, принимаемых лекарственных препаратах и т.д. Обязательным условием являлась регистрация уровня АД дважды с интервалом 3 мин на правой

руке в положении сидя после 5 мин отдыха на момент заполнения карты. При анализе данных использовали среднее значение систолического АД (САД) и среднее значение диастолического АД (ДАД). В группу больных АГ включали лиц обоего пола с уровнем АД $\geq 140/90$ мм рт.ст., а также лиц с уровнем АД $< 140/90$ мм рт.ст., получающих гипотензивную терапию, и пациентов с изолированной АГ (систолическое АД ≥ 140 и диастолическое АД < 90 мм рт.ст.). При уровне АД $< 140/90$ мм рт. ст. у пациентов с АГ проводимая гипотензивная терапия считалась эффективной. Выделяли образование: ниже среднего, среднее, незаконченное высшее и высшее. На основании антропометрических данных (масса тела, рост) рассчитывался индекс массы тела (ИМТ – индекс Кетле), который оценивался согласно критериям ВОЗ (1999): дефицит массы тела – ИМТ $< 18,5$ кг/м², нормальная масса тела – ИМТ = 18,5 – 24,9 кг/м², избыточная масса тела – ИМТ = 25,0 – 29,9 кг/м², ожирение 1-й степени – ИМТ = 30,0 – 34,9 кг/м², ожирение 2-й степени – ИМТ = 35,0 – 39,9 кг/м², ожирение 3-й степени – ИМТ ≥ 40 кг/м².

Определение ФА проводилось по опроснику CINDI (программа интегрированной профилактики неинфекционных заболеваний в России)[9, 10], где учитывали: сидение (в часах) в рабочий день; затрат свободного времени на ходьбу (в часах в неделю), физическую работу (в часах в неделю) и занятие спортом (в часах в неделю) и физическая активность вне работы (в часах в неделю), записывали со слов обследуемого. Согласно опроснику CINDI выделяли 4 категории физической активности: 1 – физически неактивных лиц, которые ходят меньше 30 минут в день (3,5 ч в неделю) и совсем не занимаются ФА в свободное от работы время; 2 – лиц с низкой физической активностью, которые ходят от 30 до 60 минут в день (от 3,5 до 7 ч в неделю) и не занимаются ФА в свободное от работы время; 3 – лиц со средним уровнем ФА, которые в основном ходят на работе или ходят от 60 до 90 минут в день или занимаются ФА в свободное от работы время 20-30 минут в день от 1 до 4 дней в неделю; 4 – лиц с высоким уровнем ФА, которые занимаются физической работой или ходят от 90 минут в день и больше или занимаются ФА в свободное от работы время 20-30 минут в день 5 и более дней в неделю.

Анализируемая база данных сформирована в прикладной программе «Первоначальный ввод данных мониторинга АГ». Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ SPSS (SPSS Inc., 2004, США, выпуск 13). При анализе количественных показателей проводилось вычисление медианы (Me) и интерквартильного размаха (Q 25 – Q 75). Для сравнения двух независимых выборок использовался непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Различия процентных показателей определялись с использованием критерия Хи-квадрат (χ^2). Считали, что существует значимое различие между наблюдаемой и ожидаемой частотой, если нормированный (стандартизованный) остаток больше или равен 2. При ожидаемых значениях частот равных или меньших 5 использовался двусторонний точный критерий Фишера – F-критерий для двух независимых групп в таблице 2x2. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез о существовании различий показателей между группами р принимался равным 0,05 и менее, с учетом степеней свободы – k.

**Результаты исследования
и их обсуждение**

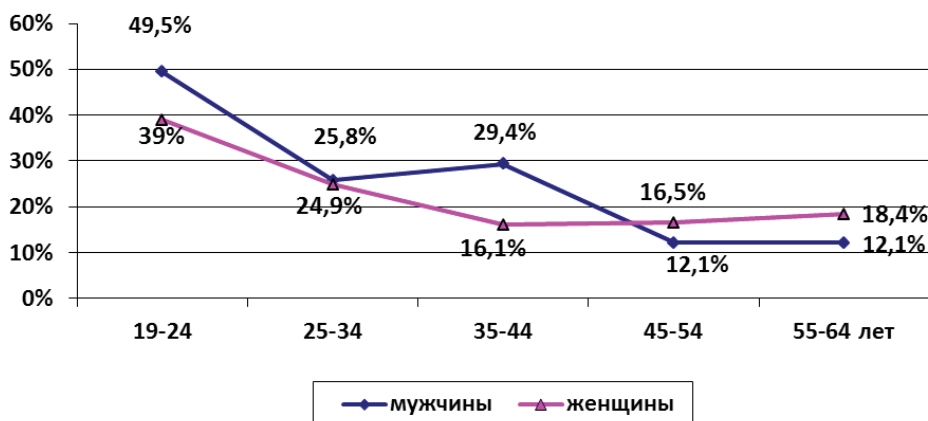
Мужчин взято под наблюдение 598 человек, что составило 34,4%, а женщин – 1142 человека, т.е. 65,6%. Медиана возраста всех лиц, включенных в исследование, составила 44,3 (30,7-53,2) года, Ме возраста мужчин соответствовала 42,4 (28,9-52,1) лет, женщин – 45,4 (31,9-53,8) лет. По нашим данным, распространенность АГ среди взрослого населения г. Красноярска составила 42,1%, об АГ осведомлено 67,7% взрослого населения, 78,8% пациентов с АГ принимают гипотензивные препараты, эффективность лечения зарегистрирована лишь у 21,7%. Каждый третий мужчина с АГ (33,8%) и каждая шестая женщина с АГ (15,3%) гипотензивную терапию не принимают. Результаты нашего исследования практически не различаются с данными по РФ [3].

Пациенты с АГ (52,2 (45,2-56,5) лет) были старше лиц без АГ (35,4 (25,9-47,1) лет, $p=0,001$ согласно критерию Манна-Уитни). До 44 лет АГ чаще встречается у мужчин. Так, в возрастной группе 35-44 года распространенность АГ составила: у мужчин 37,0%, у женщин – 33,9%. Но начиная с возрастной группы 45-54 года, АГ чаще наблюдается у женщин по сравнению с мужчинами (57,8% vs 54,8% и в возрасте 55-64 года – 78,1% vs 72,0%).

Анализ показал, что доля физически неактивных лиц, как среди мужчин, так и среди женщин, в различных возрастных трендах статистически значимо не различались ($\chi^2 = 2,182$, $\kappa = 4$, $p = 0,702$ – для мужчин и $\chi^2 = 7,004$, $\kappa = 4$, $p = 0,136$ для женщин). Физически неактивными было 2,8% мужчин и 2,5% женщин. Пациенты с АГ ходьбе отводят

такое же время, как и лица без АГ ($p = 0,501$ по критерию Манна-Уитни). В среднем мужчины сидят в течение рабочего дня меньше (4,7 (2,8-6,8) ч) по сравнению с женщинами (5,0 (3,3-7,0) ч, $p=0,017$ по критерию Манна-Уитни). Таким образом, среди мужчин реже встречались лица (39,8%), которые в течение рабочего дня сидят более 5 часов, чем среди женщин (45,0%, $p=0,017$). Доля мужчин и женщин в различных возрастных группах, которые сидят больше 5 ч в течение рабочего дня, статистически не различаются ($\chi^2 = 5,225$, $\kappa = 4$, $p = 0,265$ и $\chi^2 = 7,822$, $\kappa = 4$, $p = 0,098$ соответственно). Спортсменами в течение недели 385 человек, что составило 22,1% от всей выборки (146 (24,4%) мужчин и 239 (20,9%) женщины). Среди мужчин чаще по сравнению с женщинами встречаются лица с высоким уровнем ФА, которые или занимаются спортом, или физическим трудом, (24,4% vs 20,9%, $p = 0,036$). Мужчины больше времени посвящают ФА по сравнению с женщинами (3,1 (2,0-7,1) vs 2,6 (1,7-4,8) ч, $p = 0,004$ по критерию Манна-Уитни). С каждым десятилетием лиц с высокой степенью активности становится значительно меньше как среди мужчин ($\chi^2 = 54,744$, $\kappa = 4$, $p = 0,001$), так и среди женщин ($\chi^2 = 36,697$, $\kappa = 4$, $p = 0,001$). Так, в возрастном тренде 45-54 года с высоким уровнем ФА встречается только 12,1% мужчин и 16,5% женщин (рисунок). Высокий уровень ФА у женщин обусловлен спортивными занятиями.

Снижение доли лиц, которые уделяют внимание спорту, в возрастном диапазоне 25-34 года обусловлено тем, что, как правило, в этом возрасте вступают в брак и большего внимания требуют и семья, и работа.



Распределение лиц с высоким уровнем ФА, в зависимости от возраста и пола

В последующие десятилетия женщины больше заняты семьей и воспитанием детей и значительно меньше их занимается спортом (16,1-16,5%). При достижении пенсионного возраста (55-64%) женщины меньше заняты семьей, больше уделяют внимание своему здоровью, поэтому большее количество женщин занимается спортом (18,4%), посещая различные спортивные секции, но различия были статистически не значимы ($p = 0,814$ по критерию Манна-Уитни при сравнении с группой женщин 45-54 лет). Среди мужчин отмечается резкое снижение числа лиц с высоким уровнем ФА в возрастном тренде от 35-44 лет до 45-54 лет. Это обусловлено тем, что в этот возрастной период у мужчин чаще возникают сердечно-сосудистые заболевания, которые приводят к ограничению физической активности. Доля мужчин с высоким уровнем ФА в возрастном диапазоне 45-54 и 55-64 лет одинакова (12,1% vs 12,1%), что можно объяснить «дожитием» мужчин, которые уделяют внимание своему здоровью (рисунок).

Анализируя в отдельности различные виды ФА у пациентов с АГ в сравнении с лицами без АГ, мы выявили, что лица без АГ значимо чаще занимаются спортом, чем пациенты с АГ (28,4% vs 13,5% соответственно, $p = 0,002$ по критерию Манна-Уитни). Это объясняется тем, что спортом, в основном, занимаются молодые люди, у которых АГ встречается редко. Так в возрастном диапазоне от 19 до 24 лет каждый 2-й мужчина (49,5%) и каждая 3-я женщина (39,0%) еженедельно уделяют занятиям спортом более 4-х ч (Ме продолжительности занятий 4,6 (3,0 – 7,0) ч).

С низкой ФА рассматривали лиц, которые на ФА (ходьба, спорт) тратили от 30 до 60 мин в день. Среди лиц, включенных в исследование, доля лиц с низкой ФА составила 22,4% (289 человек) (20,7% мужчин и 21,3% женщин, $p > 0,05$). (табл.1).

Оценивали распределение обследованных по отношению к ФА в зависимости от уровня образования и пола. Анализ многопольной таблицы сопряженности не показал различий: ни у мужчин ($\chi^2 = 0,560$, $\kappa = 3$, $p = 0,906$), ни у женщин ($\chi^2 = 1,085$, $\kappa = 3$, $p = 0,781$). Половина обследованных мужчин (50,0%) и более половины обследованных женщин (55,3%) имеют индекс массы тела (ИМТ) > 25 кг/м²[7]. Анализируя физическую активность с учетом ИМТ и пола, мы установили четкую обратную зависимость: чем больше ИМТ, тем меньше доля лиц с ФА ≥ 7 ч/нед как среди мужчин, так и среди женщин (таблица).

Низкая ФА среди пациентов с АГ по сравнению с лицами без АГ встречалась одинаково часто, как среди мужчин (23,5% vs 21,4%, $\chi^2 = 0,355$, $\kappa = 1$, $p = 0,551$, $F = 0,548$), так и среди женщин (24,1% vs 21,1%, $\chi^2 = 1,432$, $\kappa = 1$, $p = 0,231$, $F = 0,252$).

Анализируя ФА среди лиц, включенных в исследование, с учетом пола и приема гипотензивной терапии у пациентов с АГ в зависимости от её эффективности (1-я группа – пациенты с АГ, эффективно лечатся, 2-я – пациенты с АГ, не эффективно лечатся, 3-я – пациенты с АГ, не лечатся, 4-я – лица без АГ), мы не выявили различий ($\chi^2 = 3,363$, $\kappa = 3$, $p = 0,339$ – для мужчин и $\chi^2 = 4,070$, $\kappa = 3$, $p = 0,254$ – для женщин).

Распределение обследованных по физической активности с учетом ИМТ и пола

Физическая активность	Пол	Количество обследованных, n	ИМТ					Ожирение		
			Дефицит МТ	Нормальная МТ	Избыточная МТ					
			Абс. (%)	Абс. (%)	Абс. (%)	1 ст	2 ст	3 ст		
Низкая ФА <7ч/нед	М	133 (22,2%)	1 (25,0%)	50 (16,9%)	44 (21,5%)	16 (33,3%)	5 (31,3%)	17 (56,7%)		
		465 (77,8%)	3 (75,0%)	245 (83,1%)	161 (78,5%)	32 (66,7%)	11 (68,8%)	13 (43,3%)		
		$\chi^2 = 29,590$							$\kappa = 5$ $p = 0,001$	
Низкая ФА <7ч/нед	Ж	256 (22,4%)	4 (10,5%)	89 (18,8%)	94 (25,8%)	29 (19,9%)	5 (10,6%)	35 (47,3%)		
		886 (77,6%)	34 (89,5%)	384 (81,2%)	270 (74,2%)	117 (80,1%)	42 (89,4%)	39 (52,7%)		
		$\chi^2 = 39,682$							$\kappa = 5$ $p = 0,001$	

Примечание: М – мужчины, Ж – женщины

Заключение

С учетом всего выше сказанного, можно сделать вывод, что ФА снижается с возрастом, как среди мужчин, так и среди женщин. Среди лиц, включенных в исследование, у каждого пятого (22,4%) ФА была меньше 60 мин в день (у 22,2% мужчин и 22,4% женщин, $p > 0,05$), среди них физически неактивных было 2,8% мужчин и 2,5% женщин. Среди пациентов с АГ лиц, занимающихся спортом, встречается в 2 раза меньше, чем среди лиц без АГ (13,5% vs 28,4% соответственно, $p = 0,002$). Таким образом, можно сделать вывод, что пациенты с АГ пренебрегают немедикаментозными методами лечения ССЗ, включая АГ, в частности, физической нагрузкой.

Шифр научной специальности, по которой выполнена данная работа, – 14.01.04 – внутренние болезни

Список литературы

1. Бритов А.Н. Оценка сердечно-сосудистого риска у больных артериальной гипертензией // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2003. – № 3. – С. 9-16.
2. Вилкинсон Я.Б. Артериальная гипертензия / Я.Б. Вилкинсон, В.С. Уоринг, Д.Р. Кокрофт: пер. с англ. – Будапешт: CrewKft., 2005. – 230 с.
3. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и Всероссийского научного общества кардиологов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – № 6 (Прил. 2). – 32 с.
4. Кардиология: руководство для врачей (для системы последипломного проф. образования врачей) / под ред. Р.Г. Оганова, И.Г. Фоминой. – М.: Медицина, 2004. – 848 с.
5. Лисицын Ю.П. Теории медицины на стыке веков XX и XXI. – М.: ВУНМЦ, 1998. – 156 с.
6. 95. Мычка В.Б. Артериальная гипертензия и ожирение // Consilium Provisorum. – 2002. – № 5. – С. 18-21.
7. Проблема ожирения у взрослого населения города Красноярск (популяционное исследование) / С.Ю. Штарик, М.М. Петрова, И.И. Барон, О.С. Грушкина, О.Ф. Любченко, И.В. Романова // Сибирское мед. обозрение. – 2010. – № 2.
8. Седьмой отчет Совместной национальной комиссии по предупреждению, выявлению, оценке и лечению высокого артериального давления / A.V. Chobanian, G.L. Bakris, H.R. Blacketal // Сердце. – 2004. – № 5. – С. 224-261.
9. Школа здоровья для пациентов с артериальной гипертензией: информационно-методическое пособие для врачей / Р.Г. Оганова, А.М. Калинина, Р.А. Еганян и др.; под ред. Р.Г. Оганова. – М.: «4ТЕ Арт», 2002. – 112 с.
10. Эпидемиология и профилактика хронических неинфекционных заболеваний в течение 2-х десятилетий и в период социального кризиса в России / В.В. Гафаров, В.А. Пак, И.В. Гагулин, А.В. Гафарова. Новосибирск: СО РАМН, 2000.

УДК 611.33:616-092.9:599.323.4 03.00.00

ФОРМА И ТОПОГРАФИЯ ЖЕЛУДКА У ДЕГУ**Петренко В.М.***Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Дегу относится к грызунам, используется для проведения экспериментов, в т.ч. в рамках программы исследований сахарного диабета. Форма и топография желудка у дегу не описаны в литературе. С целью изучить форму и топографию желудка у дегу, их видовые особенности я выполнил исследование на 10 дегу 3 месяцев обоего пола, фиксированных в 10% растворе нейтрального формалина, путем послойного препарирования и фотографирования внутренних органов брюшной полости. По моим данным, желудок у дегу имеет форму рога и почти поперечное положение влево от средней линии, те же отделы, что и у человека, – дно, тело, кардиальная и пилорическая части. Желудок дегу напоминает желудок морской свинки, но относительно шире и занимает меньше места в брюшной полости.

Ключевые слова: желудок, форма, топография, дегу.

SHAPE AND TOPOGRAPHY OF STOMACH IN DEGUS**Petrenko V.M.***St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Degus is related to rodents, used in experiments, including researches into programme of investigations of diabetes. Shape and topography of stomach of degus are not described in literature. With the purpose of studying shape and topography of stomach in degus, their specific features I did investigation on 10 deguses of 3 months old of both sexes, are fixed in 10% neutral formalin, by means of layer preparation and photography of inner organs in abdominal cavity. By my data, stomach of degus has shape of horn and almost transverse position on left side from middle line, such parts, as in man, – fundus, body, cardiac and pyloric parts. Stomach of degus looks like stomach of guinea-pig, but first comparatively wider and occupies lesser place in abdominal cavity.

Keywords: stomach, shape, topography, degus.

Введение

Дегу (кустарниковая крыса) относится к семейству восьмизубовых (отряд грызунов), представляющих собой соединительное в эволюции звено между белками и крысами. Дегу обитают в Южной Америке, преимущественно – в Чили [1]. Дегу используется для проведения экспериментов, в т.ч. в рамках программы исследований сахарного диабета в США и Европе. Для достоверной интерпретации на организм человека данных, полученных в опыте на животных, необходимо знать видовые особенности их строения. Я обратил внимание на следующие особенности дегу: 1) обитание в Андах, как и морской свинки (Перу), но южнее; 2) растительное животное, как и морская свинка, но гораздо подвижнее последней и подвижнее всеядной крысы; 3) тело заметно уже, чем у морской свинки, с лучше развитой мускулатурой, хотя крыса выглядит более плотной. Поэтому я решил включить дегу в свои сравнительно-анатомические исследования органов у грызунов с проведением морфофункциональных параллелей.

Форма и топография желудка у дегу не описаны в литературе.

Желудок человека разделяют на кардиальную и пилорическую части и тело между ними, выделяют свод или дно, степень его выраженности варьирует. У человека

желудок находится главным образом влево от средней линии, за исключением привратника, имеет переменную форму и положение, которые зависят от степени наполнения органа. В норме он имеет три основные рентгенологические формы – рога (обнаруживается, по разным данным, в 20-55% случаев, у людей брахиморфного телосложения), крючка (36-90% случаев, у людей с долихо- и мезоморфным телосложением, чаще у женщин) и чулка (0-9% случаев, у людей с долихоморфным телосложением) [4]. Размеры желудка человека колеблются в очень широких пределах: емкость – 1-1,5 л (20-30 мл – на 2-3-й день после рождения); длина (от кардии до привратника) – 14-30 см, (максимальная) ширина – 10-16 см [4], т.е. отношение ширины к длине (h/l) чаще всего колеблется около 0,6. Наиболее широк желудок в форме рога, наиболее узкий – в форме чулка. Кроме того, различают 3 типа желудка: 1) косое положение, которому соответствует форма бычьего рога, одинаково часто встречается у мужчин и женщин; 2) вертикальное положение, форма крючка; 3) горизонтальное положение с низким размещением кардиальной части [5].

У белой крысы и морской свинки желудок имеет те же отделы, что и у человека, положение органа в краниальной 1/2 брюшной полости приближается к поперечному, осо-

бенно у морской свинки. Но у крысы желудок напоминает крючок, а у морской свинки – деформированный рог. Причем у крысы конец пищевода определяется на середине малой кривизны желудка, что не характерно ни для человека, ни для морской свинки [2,3].

Цель исследования: описать форму и топографию желудка у дегу, их видовые особенности.

Материал и методы исследования

Работа выполнена на 10 дегу 3 мес обоего пола, фиксированных в 10% растворе нейтрального формалина, путем послойного препарирования и фотографирования внутренних органов брюшной полости.

Результаты исследования и их обсуждение

Желудок у дегу, как и у других грызунов и у человека, представляет собой значительное расширение алиментарного канала между пищеводом и тонкой кишкой, имеет 4 части: 1) кардиальная, наименьшая по размерам часть лежит на продолжении брюшной части пищевода, вокруг входного, кардиального отверстия желудка; 2) дно, небольшой ($\approx 1/6$ от общей длины органа) отдел конусовидной формы, находится слева от брюшной части пищевода, подобно слепой кишке в составе толстой кишки, выступает в противоход алиментарному каналу, в сторону левого купола диафрагмы, образует свод над остальной, гораздо большей частью желудка; 3) тело, средняя по положению в органе и наибольшая по размерам часть, наиболее протяженная ($\approx 1/2$ от общей длины органа) и широкая, особенно сильно расширяющаяся влево с образованием выпуклой большой кривизны; 4) пилорическая часть, вторая по размерам и (наиболее) изогнутая, находится под тупым углом к небольшой малой кривизне желудка, вогнутой и обращенной вправо, к печени, является сужающимся продолжением тела желудка каудально и вправо, к луковице двенадцатиперстной кишки, от которой отделена циркулярной бороздой. Желудок дегу – широкий орган, особенно в его средней части (рис. 1-5). Относительная ширина органа (ширина : длина) $H/L \approx 0,62$, если учитывать его полную длину. Если измерять ее от кардии до привратника, то относительная ширина органа $h/l \approx 0,8$, что характерно для желудка человека в виде рога, когда угол органа приближается к развернутому [4]. Отдельно желудок дегу напоминает рог, но с луковицей двенадцатиперстной кишки составляет «ложный крючок», по мере наполнения становится мешковидным. В ненапол-

ненном состоянии желудок у дегу напоминает раннего эмбриона: кардиальная часть и дно – голова «эмбриона», тело – сердечный и печеночный выступы тела «эмбриона», пилорическая часть – хвост «эмбриона».



Рис. 1. Дегу 3 месяцев, самка (вид слева):
1, 2 – правое и левое легкие; 3, 4 – левые медиальная и латеральная лопасти печени; 5 – желудок; 6 – селезенка; 7 – петли подвздошной кишки; 8 – средние петли восходящей ободочной кишки; 9 – левая почка; 10 – левый яичник; 11 – левая маточная труба; 12 – конец подвздошной кишки (справа) и основание слепой кишки, которое каудальнее продолжается в восходящую ободочную кишку, между ними определяется сужение; 13 – верхушка слепой кишки

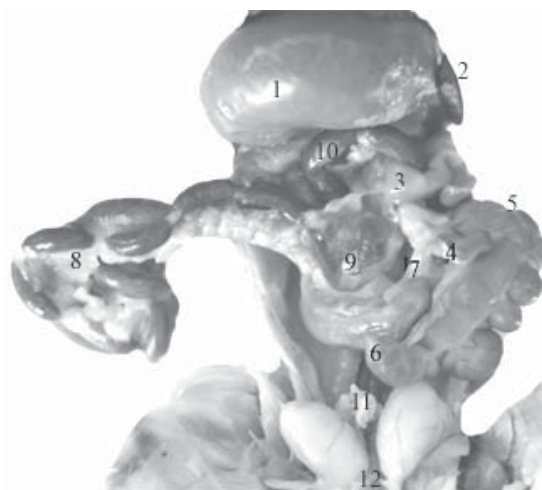


Рис. 2. Дегу 3 месяцев, самец: 1 – желудок; 2 – селезенка; 3 – тощая кишка, начальный отрезок; 4 – подвздошная кишка, конечный отрезок; 5, 6 – основание и верхушка слепой кишки; 7 – восходящая ободочная кишка, начальный отрезок и ее вентральная петля; 8 – клубок средних петель восходящей ободочной кишки; 9 – дорсальная петля восходящей ободочной кишки; 10 – поперечная ободочная кишка; 11 – семенная железа, дорсальнее которой лежит нисходящая ободочная кишка; 12 – яички

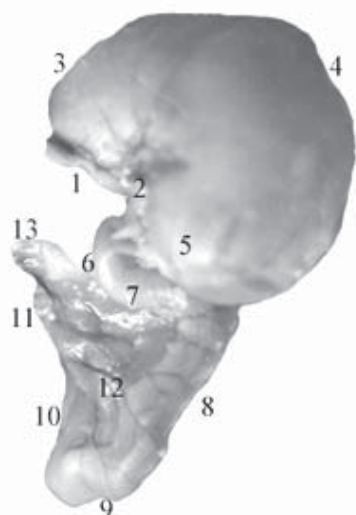


Рис. 3. Дегу 3 месяцев, самец: 1/2 – пищевод, брюшная часть; 2-5 – кардиальная часть, дно, тело и пилорическая часть желудка; 6-10 – луковица, краниальная, нисходящая, каудальная и восходящая части двенадцатиперстной кишки (вид справа и с дорсальной стороны); 11 – двенадцатиперстно-тощекишечный изгиб (тощая кишка отрезана); 12-13 – поджелудочная железа

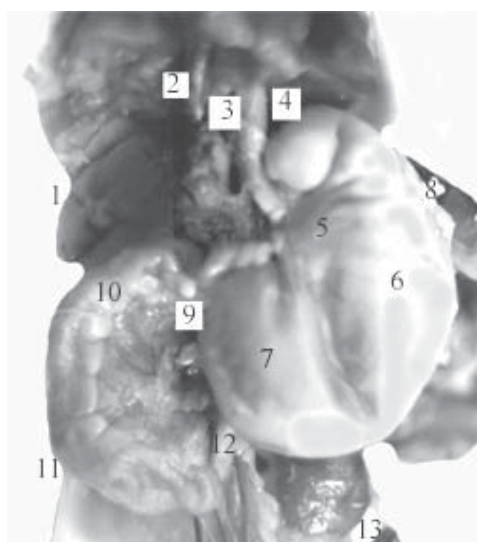


Рис. 4. Дегу 3 месяцев, самец: 1 – правая латеральная лопасть печени; 2 – задняя полая вена; 3 – пищевод, брюшная часть; 4-7 – дно, кардиальная часть, тело и пилорическая часть желудка (в ненаполненном состоянии); 8 – селезенка; 9 – желудочный лимфоузел; 10, 11, 10/11, 11/12, 12 – краниальный и каудальный изгибы, нисходящая, каудальная и восходящая части двенадцатиперстной кишки; 13 – левая почка.

Удалены левая доля и правая медиальная лопасть печени, петли тонкой кишки, толстая кишка смещена влево, за селезенку

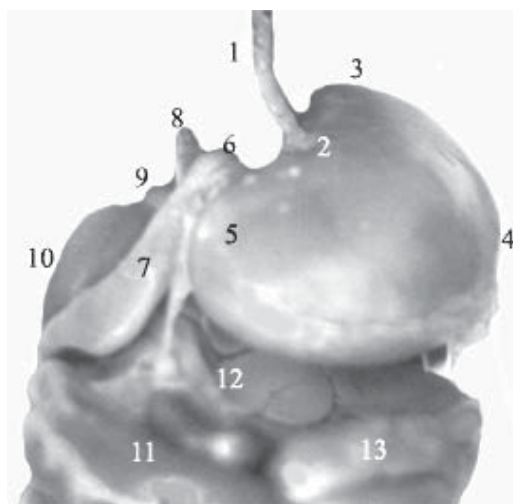


Рис. 5. Дегу 3 месяцев, самка: 1 – пищевод, брюшная часть; 2-5 – желудок, его кардиальная часть, дно, тело и пилорическая часть; 6, 7 – двенадцатиперстная кишка, луковица и краниальная часть; 8 – задняя полая вена; 9, 10 – правые надпочечник и почка; 11 – петли восходящей ободочной кишки; 12 – тощая кишка, начальный отрезок и первая петля; 13 – подвздошная кишка, проксимальные петли (отодвинуты от желудка)

Желудок у дегу находится между диафрагмой (краниально) и кишечником (каудально). С вентральной стороны желудок прикрыт левой долей печени, из-под которой выступает его большая кривизна. Ее «подпирают» петли подвздошной кишки, дорсальнее их, на стыке между желудком, краниально, и левыми почкой и надпочечником, каудально, находится сравнительно небольшая, уплощенная селезенка. Пилорическая часть желудка у дегу располагается вентральнее и немного каудальнее дна, большая кривизна обращена влево и вентрально, а малая кривизна – вправо, размещается немного краниальнее большой кривизны. Поэтому желудок занимает (почти) поперечное положение в краниальной 1/3 брюшной полости, влево от средней линии, на которую примерно приходится вход и выход из органа. Двенадцатиперстная кишка и желудок сходятся под острым углом, который расположен примерно по средней линии и открывается вентрокаудально. Пилорическая часть желудка и луковица двенадцатиперстной кишки образуют левую ветвь и вершину гастродуоденального угла, а краниальная часть двенадцатиперстной кишки – правую ветвь угла. Под ним (каудальнее) находится петля поперечной ободочной кишки.

Я сравнил форму и топографию желудка у человека и грызунов из разных семейств.

Главным образом желудок и печень заполняют краниальную часть брюшной полости у млекопитающих: 1/2 – у белой крысы и морской свинки, 1/3 – у человека и дегу. У крысы: 1) конец пищевода смещен на середину малой кривизны желудка, что связано с крупными дорсальными, ретропортальными отделами печени; 2) привратник заходит вправо от средней линии, как у человека. У морской свинки и дегу желудок лежит целиком влево от средней линии, на которую выступает часть луковицы двенадцатиперстной кишки.

Форма желудка белой крысы может быть расценена как крючковидная, он более изогнут, чем у человека, отличается также: 1) большей крутизной кривизн; 2) большим сближением входного и выходного отверстий; 3) местом впадения узкого пищевода в середину короткой малой кривизны, поэтому дно длиннее и шире тела (у человека – наоборот), пилорическая часть уже тела. Желудок крысы может иметь разную абсолютную и относительную ширину на протяжении, что приводит к изменению его формы до подковообразной.

Желудок у морской свинки менее изогнут, чем у крысы, без смещения пищевода на середину малой кривизны, как у крысы, имеет форму деформированного рога или подковы. У дегу желудок имеет сходную форму, которая становится мешковидной при его плотном наполнении. Уменьшение левой доли печени у морской свинки сопровождается увеличением кривизны пилорической части желудка, который при этом отдаленно напоминает крючок.

Уменьшение печени в ряду грызунов (белая крыса → морская свинка → дегу) сопровождается расширением желудка (при полной длине $H/L \approx 0,4 \rightarrow 0,5 \rightarrow 0,62$), причем за счет тела, укорочением его пилорической части (без учета дна $h/l \approx 0,63-0,69 \rightarrow 0,6 \rightarrow 0,8$) и дна. В результате орган становится менее изогнутым, его форма изменяется в направлении «крючок» → «рог» → «мешок». При включении в систему морфогенеза желудка луковицы двенадцатиперстной кишки «крючок» желудка сохраняется

у морской свинки и дегу, но как ложный. Одновременно положение желудка в данном ряду грызунов изменяется от косопоперечного до поперечного. Следует отметить, что уменьшение левой доли печени у морской свинки сопровождается перемещением желудка в обратном направлении – в сторону сагиттальной плоскости. Это обусловлено, вероятно, давлением кишечника, краниальный рост которого ограничивает в первую очередь печень.

Заключение

Желудок у дегу, по сравнению с человеком, отличается меньшей вариативностью формы, которая может быть расценена как рог, но при плотном наполнении органа становится мешковидной. Положение желудка у дегу почти поперечное, что у человека встречается при опущении желудка [5]. По форме и топографии желудок дегу больше всего напоминает желудок морской свинки, но относительно (h/l) шире и занимает меньше места в брюшной полости. Общая тенденция к расширению желудка за счет тела, удельный вес которого в составе органа нарастает в ряду грызунов (белая крыса → дегу → морская свинка), отражает усиление депонирующей функции органа, коррелирует с «огрублением» потребляемой пищи (белая крыса → дегу, морская свинка) и ограничением подвижности животного (→ морская свинка). В этом ряду происходит уменьшение правой доли печени за счет ее ретропортальных отделов, давление которых деформирует желудок (каудальное смещение пищевода) и тормозит его трансвализацию у крысы.

Список литературы

1. Брэм А.Э. Жизнь животных / пер. с нем. яз. – М.: «Терра», 1992. – Т. 1. – 524 с.
2. Петренко В.М. Форма и топография желудка у белой крысы // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4. – С. 27-29.
3. Петренко В.М. Форма и топография желудка у морской свинки // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 11. – С. 69-72.
4. Хирургическая анатомия живота / под ред. А.Н. Максимова. – Л.: «Медицина», 1972. – 688 с.
5. Шевкуненко В.Н., Геселевич А.М. Типовая анатомия человека. – Л.-М.: Гос. изд-во биол. и мед. лит-ры, 1935. – 232 с.

УДК 379.85

МАЛЫЕ ОСТРОВА КАК ОБЪЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА (НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВА АСКОЛЬД ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО ЯПОНСКОГО МОРЯ)

Наумов Ю.А.

Филиал ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,
Находка, e-mail: naumov_ua@mail.ru

На основе системного подхода с использованием исторического, географического и геологического методов автором показано, что проблема более высокой посещаемости туристами малых островов может быть успешно решена. Для этого следует наполнить конкретным информационным содержанием такое важное понятие в экологическом туризме как «познавательность». На острове Аскольд это понятие раскрывается прежде всего в уникальных особенностях его золотоносности, а также остросюжетной истории связанной с разработкой месторождений рудного и россыпного золота. Наряду с этим притягательным для туристов представляется огромный по мощности (около 200м) разрез осадочных горных пород в береговом уступе, который наглядно и красочно демонстрирует каменную летопись древней (позднепалеозойской) эпохи в развитии нашей планеты. Полезным будет для туристов и оздоравливающий эффект от пребывания на морской акватории в районе этого острова.

Ключевые слова: экологический туризм, познавательность, малые острова, системный подход, золотоносность.

SMALL ISLANDS AS OBJECTS OF AN ECOLOGICAL TOURISM (ON THE EXAMPLE OF THE ISLAND ASKOLD PETER THE GREAT BAY, SEA OF JAPAN)

Naumov Y.A.

Branch FGBOU VPO «Vladivostok State University of Economics and Service»,
Nakhodka, e-mail: naumov_ua@mail.ru

On the basis of a systematic approach, using the historical, geographical and geological methods the author shows that the problem of higher tourist traffic of small islands can be successfully solved. To do this, to give concrete information content is an important concept in eco-tourism as "cognition". On the island of Askold this concept is revealed primarily in the unique features of its gold content, as well as the extremely topical stories associated with the mining of ore and alluvial gold. At the same time appealing to tourists is of great power (about 200m) section of sedimentary rocks in the coastal bluffs that clearly and vividly demonstrates the stone chronicle of ancient (Late Paleozoic) era in the development of our planet. It will be useful for tourists and revitalizing effect on the exposure to the marine waters near the island.

Keywords: ecotourism, sightseeing, small islands, systematic approach, gold content.

Анализ посещаемости островных геосистем различного масштаба показывает, что если крупные острова (Мадагаскар, Исландия, Сахалин и другие) характеризуют более или менее значительные туристские потоки, то малые острова обычно посещают лишь небольшие и редкие группы туристов. Последнее рассматривается турфирмами как естественное явление, обусловленное прежде всего крайне ограниченными размерами самих островов.

Посещение нами острова Аскольд в 2013 и 2014 годах показало, что экскурсоводы при его характеристике делают акцент прежде всего на видеоэкологической компоненте, но крайне односторонне и мало дают исторической информации, и ничего не могут рассказать о его уникальных природных особенностях, например, геологических.

Между тем, если исходить из позиции системного подхода, то экскурсоводам следовало бы основываться на том, что «Ту-

ристская привлекательность природных комплексов определяется такими свойствами, как экзотичность, уникальность, информативность, эстетические достоинства, а также наличие оздоровительных и лечебных факторов» [5, с 65.]

Безусловно показать в статье все перечисленные свойства малого объекта представляет большую сложность, но тем не менее мы попытаемся это сделать на примере о. Аскольд (рисунок), размеры которого составляют всего 5,5x4,5 км, поставив перед собой задачу наполнить конкретным информационным содержанием такое важное понятие в экологическом туризме как «познавательность»

Решение этой задачи будет осуществляться с помощью исторического, географического и геологического методов.

Сам остров имеет горный рельеф с высотой вершин до 358 м. Склоны гор покрыты вторичными лиственными лесами, в которых преобладает дуб.



Картографическая схема о. Аскольд

Из второстепенных древесных видов выделяются: береза, клён, ясень, осина и ольха. В геологическом отношении остров представляет собой выдвинутый тектоническими движениями вверх блок земной коры, сложенный осадочными, метаморфическими и магматическими породами преимущественно палеозойского и мезозойского возрастов.

Из «Лощи Японского моря» [2] следует, что берега острова почти всюду обрывистые, приглубые, у некоторых мысов расположены кекуры высотой до 30 м. Бухта Наездник при северных ветрах представляет собой «надёжное укрытие» для судов, что имеет важное значение при посещении острова туристами.

Общеизвестно, что в 1860 г. с заключением между Китаем и Россией Пекинского договора, Уссурийский край полностью перешел под юрисдикцию России, чего временное китайское население на территории края признавать не желало. В 1868 г. с последним у русских произошли вооруженные столкновения, которые получили название «Маньчжурской войны».

Вот что о ней пишет Н. Холодов [6] в своей малоизвестной ныне книге: «она произошла, когда русские запретили китайцам промывку золота на острове Аскольд. Военное судно с небольшим отрядом посланное на о. Аскольд, прогнало китайцев... Однако изгнание с острова не остановило китайцев: на следующий год они снова занялись там промывкой золота. Все золотоискатели

были вооружены, достигали численностью 500-600 человек. Действием того же самого военного судна... они были вторично изгнаны и перешли на материк, где к вольным золотоискателям пристало местное китайское население... Краю грозила опасность: воинской силы было немного. Китайцы сметали с лица земли все попадавшиеся им русские поселения, самих жителей беспощадно умерщвляли... Банда, пройдя 20 верст от Никольского, была остановлена поручиком Дубинским с отрядом казаков и разбита. Разбитые китайцы разбежались в разные стороны, а частью вернулись на родину. Вскоре был восстановлен полный порядок» [6, с.75].

Чтобы понять, почему о. Аскольд оказался той «горячей точкой», которая зажгла этот конфликт, обратимся к другой редкой книге на этот раз крупного геолога Э.Э. Анерта [1], изучавшего полезные ископаемые Дальнего Востока в конце XIX – начале XX века. В этой книге он приводит детальное описание геологического строения о. Аскольд, указывая на следующие уникальные особенности его золотоносности.

На острове русскими старателями обнаружены как следы недавних горных выработок, сделанных китайцами, так и более древних, сделанных местными аборигенами, возможно во времена Бохая и чжурженей. Э.Э. Анерт [1] отмечает также, что на пляж бухты Наездник периодически волнами с морского дна выбрасывается кварцевая галька с видимыми включениями золота.

Данное явление и другие факты позволили русским старателям в 1874 г. приступить к отработке на острове рудного и россыпного золота, а вскоре даже подать заявку на добычу в самой бухте подводной морской россыпи. Такая заявка на отработку золота с морского дна может считаться одной из первых не только в России, но и в мире.

Сведения Э.Э. Анерта [1] нашли свое подтверждение в конце 70-х – начале 80-х годов XX века, когда в геологопоисковых работах на острове принимал участие в составе Тихоокеанской геологоразведочной экспедиции и автор данной статьи. Тогда мною на пляже была найдена кварцевая галька с включением золотины размером со спичечную головку, еще более крупная золотина длиной 15 мм найдена в гальке другим нашим сотрудником А. Антогиным. Важно отметить, что такого явления как выброса золотоносной гальки, если исходить из анализа известных публикаций, нигде в мире больше не установлено.

В самой бухте Наездник на морском дне нашей экспедицией при бурении с плавучей буровой установки была обнаружена россыпь золота. Но ее запасы оказались малы, вследствие чего отработка была признана экономически нерентабельной.

Степень притягательности острова можно повысить еще и тем, если учесть стремление туристов к романтике. И здесь вполне уместно изучение опыта США, которые используют воспетую в своих книгах известным писателем Джеком Лондоном «золотую лихорадку» при освоении первопроеходцами недр Северной Америки. Американцы приглашают туристов на отработанные месторождения золота, которые изобилуют отвалами, имеющими в общем слабую золотоносность, но в то же время содержат локальные гнезда с повышенными концентрациями металла. Туристам дают промысловые лотки, устраивая среди них своеобразные соревнования по отмывке золотинок. Такие мероприятия проходят с азартом и пользуются высокой популярностью.

Вторая половина XX века характеризовалась детальным изучением геологического строения всего Дальнего Востока. В частности, на о. Аскольд на восточном берегу не только наглядно, но даже живописно представлен в абразионном уступе высотой около 200 м разрез осадочных горных пород позднего палеозоя. Этот разрез четко отражает в своеобразной каменной летописи

особенности накопления отложений древних эпох, а значит, он может быть еще одним местом повышающим уровень познания нашего региона туристами.

Другой исторический аспект связан с 30-60 годами XX века, когда на о. Аскольд существовали оборонительные сооружения (дальнобойные орудия, доты), направленные на противодействие агрессивной политике Японии и США. К сожалению, к настоящему времени от орудий остались только бетонные основания, поэтому разрушенные фрагменты фортификационных сооружений не демонстрируют былой зрелищной мощи, а значит не представляют высокого интереса.

Оздоровительные и лечебные факторы данного объекта, безусловно, связаны с морем. Экологические исследования, проведенные автором в заливе Петра Великого в конце XX-начале XXI веков [3,4] показали высокий уровень загрязнения некоторых его участков, за исключением о. Аскольд, который таким образом является тем благоприятным местом, где талассотерапия может быть наиболее эффективной.

Выводы

Анализ приведенных данных показывает, что для увеличения туристского потока на о. Аскольд следует акцентировать внимание прежде всего на следующих установленных нами его особенностях:

- 1) в историческом плане на остроюжетном характере его хозяйственного освоения;
- 2) в геологическом плане на уникальном, крайне редко встречающемся характере золотоносности и зрелищно представленной каменной летописи древних эпох;
- 3) в географическом плане на высокоэффективном оздоравливающей воздействию морской акватории (талассотерапии).

Список литературы

- 1 Анерт Э.Э. Богатства недр Дальнего Востока. – Хабаровск – Владивосток: Книжное дело, 1928. – 900 с.
- 2 Лоция Японского моря. – Ч.1. – Картфабрика ВМФ, 1972. – 288 с.
- 3 Наумов Ю.А. О воздействии объектов военно-промышленного комплекса на экологическое состояние залива Стрелок // Известия ТИНРО. – 1999. – Т. 126. – С. 49-55.
- 4 Наумов Ю.А. Антропогенез и экологическое состояние геосистемы прибрежно-шельфовой зоны залива Петра Великого Японского моря. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 300 с.
- 5 Погодина В.Л., Филиппова И.Г. География туризма: учебник / под ред. Е.И. Богданова. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 256 с.
- 6 Холодов Н. Уссурийский край. – СПб.: Пушкинская Скоропечатня, 1908. – 81 с.

УДК 550.40(571.55)

**ОСБЕННОСТИ РАПСРЕДЕЛЕНИЯ РЕДКОЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
В ПОРОДАХ И РУДАХ БУГДАЙНСКОГО МОЛИБДЕНОВОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

Абрамов Б.Н.

*ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН»,
Чита, e-mail: b_abramov@mail.ru*

Изучено распределение редкоземельных элементов (РЗЭ) в породах и рудах Бугдаинского молибденового месторождения. Интерпретация распределения РЗЭ показывает, что молибденовые руды были образованы из разноглубинных (Eu/Sm – 0,17-0,47) в разной степени дифференцированных (Eu/Eu*– 0,67-1,49) магматических очагов. Руды кварц-пирит-молибденитового состава отличаются от руд кварц-молибденитового состава наличием тетрад-эффектов в спектрах лантаноидов, указывающим на высокие концентрации летучих компонентов в рудоносной магме.

Ключевые слова: Бугдаинское молибденовое месторождение, распределение редкоземельных элементов, рудоносные магматические очаги.

**THE PARTICULARITIES OF RARE EARTH ELEMENTS DISTRIBUTION
IN THE BREEDS AND ORES OF BUGDAINSKY MOLYBDENUM DEPOSIT
(EASTERN TRANSBAIKALIA)**

Abramov B.N.

*FNBS «Institute of Ecology and Natural Resources Cryology SB RAS»,
Chita, e-mail: b_abramov@mail.ru*

The distribution of rare earth elements (RRE) is investigated in the breeds and ores of Bugdainsky molybdenum deposit. The interpretation of distribution RRE shows that molybdenum ores were formed from various depths (Eu/Eu*– 0,67-1,49) in varying degrees differentiated (Eu/Sm – 0,17-0,47) magma chambers. The ores of quartz-pyrite-molybdenum composition are differ against the ores of quartz-molybdenum composition by the presence of tetrad effect in spectra of the lanthanides, which indicates to high concentrations of volatile components in ore-bearing magma.

Keywords: Bugdainsky molybdenum deposit, the distribution of rare earth elements, in ore-bearing magma chambers.

Введение

Изучение соотношений РЗЭ дает возможность судить о степени дифференциации магматических очагов, глубин их функционирования, условия и источники их образования. Для этого нами были проанализированы на редкоземельные элементы вмещающие граниты шахтаминского комплекса (J₂₋₃), кварц-молибденитовые и кварцево-пирит-молибденитовые руды. Анализы проведены ISP MS методом в аналитическом центре института геохимии СО РАН (г. Иркутск). Для определения степени дифференциации магматических очагов и глубин их формирования используются Eu/Eu* и Eu/Sm отношения. При расчете степени дифференциации магматических очагов интрузивных образований применяется значение европиевой аномалии

$$Eu/Eu^* = Eu_N/[Sm_N \times Gd_N]^{1/2} [2].$$

Для оценки глубин формирования рудоносных магматических очагов использованы Eu/Sm отношения в трактовке С.Ф. Винокурова [1]. Так, Eu/Sm = 0,2 отвечает гра-

нице между верхней и нижней частями континентальной коры [1]. Важную информацию об особенностях составов магматических очагов дает наличие тетрад-эффектов (ТЭФ) в спектрах лантаноидов. Изучение ТЭФ является важным в познании процессов рудообразования. Рассмотрим эти данные применительно к Бугдаинскому молибденовому месторождению.

**Краткая геологическая характеристика
Бугдаинского молибденового
месторождения**

Бугдаинское молибденовое месторождение расположено в Александрово-Заводском районе Забайкальского края в 19 км юго-западнее п. Вершино-Шахтаминский. Оно приурочено к центральной части вулкано-купольной структуры. Генетически месторождение связано со штоком гранитпорифров шахтаминского комплекса (J₂₋₃). Структурный контроль оруденения определяется системой кольцевых разрывных нарушений с сетью разнонаправленных разрывных нарушений с кварцево-молибдено-

вым выполнением (штокверковый тип оруденения) (рис. 1).

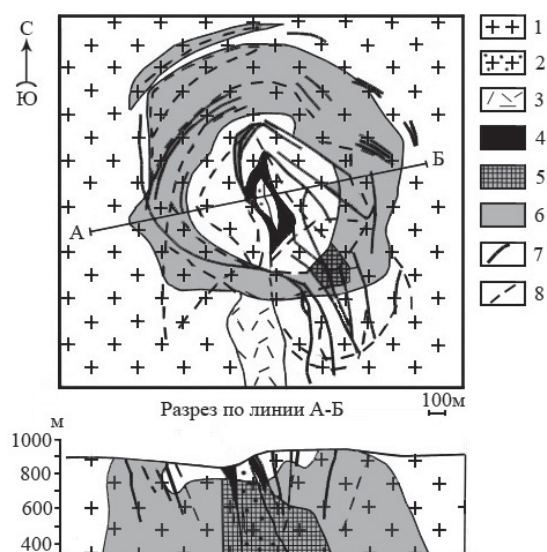


Рис. 1. Схема геологического строения Бугдаинского молибденового месторождения: 1 – средне-крупнозернистые граниты, плагиограниты; 2 – гранит-порфиры; 3 – риолитовые порфиры, риолиты; 4 – кварцевое ядро; 5 – комплексные молибден-золото-полиметаллические руды; 6 – контур штокверковых молибденовых руд; 7 – комплексные молибден-кварцевые полиметаллические руды; 8 – тектонические нарушения (зоны дробления, брекчирования).

Месторождение представлено одним рудным телом – штокверком почти изометрической формы. Площадь распространения промышленных молибденовых руд составляет около 1,2 км² (1,2 × 1,0 км). Протяженность рудного тела на северо-запад составляет 1200 м, в широтном направлении – 1000 м. На глубину оруденение прослежено скважинами до 645 м. В юго-восточной части месторождения штокверк пересекается линейной зоной субмеридиональных северо-западных нарушений с полиметаллической минерализацией (жильный тип оруденения). На месторождении выделено несколько стадий минералообразования: I – дорудная, II – кварц-молибденитовая, III – золото-полиметаллическая, IV – пострудная (Коваленкер, Кисилева, Крылова, Андреева, 2011).

К дорудной стадии отнесены высокотемпературные метасоматически преобразованные породы, сформированные в результате внедрения штока гранит-порфиров. Они представлены зонами калишпатизации и окварцевания. Кварц-молибденитовая стадия образована кварц-молибденитовыми жилами и прожилками. В ассоциации с молибде-

нитом развиты шеелит, пирит-I. Золото-полиметаллическая стадия представлена кварцево-сульфидными жилами и прожилками. Наиболее распространенными рудными минералами здесь являются пирит-II, сфалерит, галенит, блеклые руды. Менее развиты висмутин, сульфотеллуриды, сульфоантимониты, золото самородное. Завершает рудный процесс пострудная стадия, представленная аргиллизитами. Минерализация кварц-молибденитовой стадии формировалась при температуре 300-560°C, золото-полиметаллической стадии – 280°C [3, 4].

Зоны окисления наблюдаются вдоль тектонических нарушений и прослеживаются на глубину до 80 метров. Гипергенные преобразования проявлены в развитии глинистых минералов, гидроокислов железа и марганца.

Интерпретация результатов распределения редкоземельных элементов

В последние годы выявлены в процессах, приводящие к образованию тетрад-эффектов (ТЭФ) в спектрах лантаноидов. Образование спектров ТЭФ редкоземельных элементов обусловлено их способностью образовывать комплексные соединения в водной среде, что приводит к нарушению формы нормированных соединений с разделением на четыре группы (тетрады): La-Nd, Sm-Gd, Gd-Ho и Er-Lu [5, 6, 7]. Образование ТЭФ связывается с наличием в магме повышенных концентраций летучих компонентов, с фторидно-силикатной жидкостной несмесимостью в магме. Величина спектров ТЭФ рассчитывается по отклонению концентраций середины тетрады относительно краевых значений.

$$TE_1 = \sqrt{X_2/X_1^{2/3} X_4^{1/3} \times X_3/X_1^{1/3} X_4^{2/3}} [13, 14].$$

Спектры ТЭФ рассчитываются для первой, третьей и четвертой тетрад. Суммарное их значение рассчитывается по формуле

$$TE_{1-4} = \sqrt[3]{TE_1 TE_3 TE_4} [5, 6].$$

Спектры ТЭФ принимаются значимыми если $TE_1 > 1,1$ (M тип), $TE_1 < 0,9$ (W тип) [7].

Для вмещающих гранитов шахтаминского комплекса, кварц-молибденитовых и кварц-пирит-молибденитовых руд были рассчитаны Eu/Eu^* , Eu/Sm отношения и ТЭЭ в спектрах лантаноидов (табл. 1, рис. 2). Анализ Eu/Eu^* и Eu/Sm отношений в молибденитовых рудах показывает, что они образованы из разной степени дифференцированных, разноглубинных магматических очагов.

Таблица 1

Содержание элементов в породах и рудах Бугдаинского месторождения, г/т

Элементы	Номера проб									
	446	447-4	447-5	447-7	448	450-1	450-4	452	452-4	453
Be	2,27	1,14	5,1	0,39	0,43	1,19	0,17	0,39	2,81	2,27
Ti	2646	1342	3036	228	265	1161	165	317	3880	3470
V	38	17	45	3,74	2,85	17	2,08	4,59	64	53
Cr	8,9	21	7,6	4,76	35	23	68	32	6,4	13,4
Mn	282	228	428	182	39	66	40	53	159	5584
Co	12,8	59	9,0	25	39	13,6	63	50	9,6	14,3
Ni	9,7	12,8	7,8	11,1	7,7	5,0	11,3	13,8	6,4	9,7
Cu	27	18	40	37	12,1	13,8	19	23	25	273
Zn	85	33	174	189	52	26	30	56	85	1617
Ga	19	6,7	28	1,08	2,31	9,9	0,82	2,05	28	21
Ge	2,13	3,68	3,63	2,03	2,89	2,83	3,0	3,27	3,58	2,62
Rb	195	96	662	15	42	188	10,9	32	635	278
Sr	419	24	49	8,3	6,6	20	5,3	7,3	32	464
Y	20	2,62	5,7	8,2	0,92	3,56	0,35	0,61	10,9	26
Zr	281	137	308	24	23	128	10,5	26	345	348
Nb	14,6	9,6	12,9	1,84	2,65	6,3	2,14	3,03	17	14,4
Mo	7,7	95576	3455	9439	23965	15442	35694	30955	2290	351
Sn	3,82	18	67	14,5	4,13	32	2,96	10,8	50	8,4
Sb	0,71	20	42	47	10,3	4,84	2,90	4,35	8,6	1,28
Ba	1347	90	506	40	26	185	9,2	13,2	497	3083
La	44	10,7	43	7,9	4,64	12,8	2,98	3,37	36	44
Ce	79	19	70	13,0	8,4	20	4,76	5,9	68	90
Pr	8,2	2,07	6,6	1,43	0,89	1,94	0,50	0,63	6,8	10,3
Nd	31	8,6	24	5,7	3,65	7,4	1,92	2,62	26	44
Sm	5,2	1,48	3,80	1,33	0,54	1,19	0,33	0,54	4,15	8,3
Eu	1,19	0,49	0,92	0,63	0,11	0,31	0,08	0,091	0,88	2,14
Gd	4,88	1,05	2,96	1,41	0,40	1,05	0,21	0,33	3,35	7,70
Tb	0,65	0,12	0,32	0,23	0,04	0,13	0,019	0,03	0,42	1,00
Dy	4,75	0,63	1,90	1,67	0,22	0,83	0,10	0,17	2,70	5,9
Ho	0,75	0,12	0,30	0,31	0,04	0,16	0,016	0,028	1,67	1,03
Er	2,50	0,35	0,91	1,05	0,12	0,50	0,049	0,093	1,60	3,08
Tm	0,33	0,05	0,13	0,13	0,014	0,08	0,004	0,009	0,24	0,41
Yb	2,52	0,44	1,01	1,07	0,11	0,57	0,048	0,10	1,89	3,00
Lu	0,38	0,07	0,17	0,13	0,013	0,09	0,005	0,013	0,27	0,44
Hf	6,9	2,84	7,6	0,62	0,55	2,87	0,20	0,50	7,9	8,2
Ta	2,07	5,3	1,10	1,65	4,32	1,70	3,16	4,05	1,99	1,48
W	219	1035	205	411	847	298	894	1060	279	231
Pb	19	497	337	458	71	111	72	114	25	24
Th	16	3,34	8,4	2,44	1,44	2,45	0,32	0,45	7,0	12,0
U	4,62	1,26	2,04	1,02	0,34	1,02	0,24	0,39	1,92	5,1
ΣTR	185,3	47,91	156,0	35,99	20,11	19,19	11,37	14,44	153,9	221,3
(La/Yb) _n	12,12	55,47	67,76	5,13	29,14	15,59	75,57	23,32	13,23	10,18
Eu/Eu*	0,72	1,23	0,84	1,49	0,73	0,85	0,97	0,67	0,72	0,82
Eu/Sm	0,23	0,34	0,24	0,47	0,20	0,26	0,25	0,17	0,21	0,26
TE ₁	0,94	0,90	0,92	0,86	0,91	0,88	0,67	0,89	0,96	0,95
TE ₃	0,94	0,89	0,91	1,06	0,91	0,88	0,82	0,91	0,89	0,97
TE ₄	0,90	0,93	0,89	1,00	0,97	0,98	-	-	0,99	0,92
TE ₁₋₄	0,92	0,96	0,91	0,97	0,93	0,91	-	-	0,94	0,95

Примечание. 446, 453, 452-4 – граниты шахтаминского комплекса, 447-4, 452, 448, 450-4, 447-7 – кварц-молибденитовые жилы, 447-7, 450-1 – кварц-пирит-молибденитовые жилы.

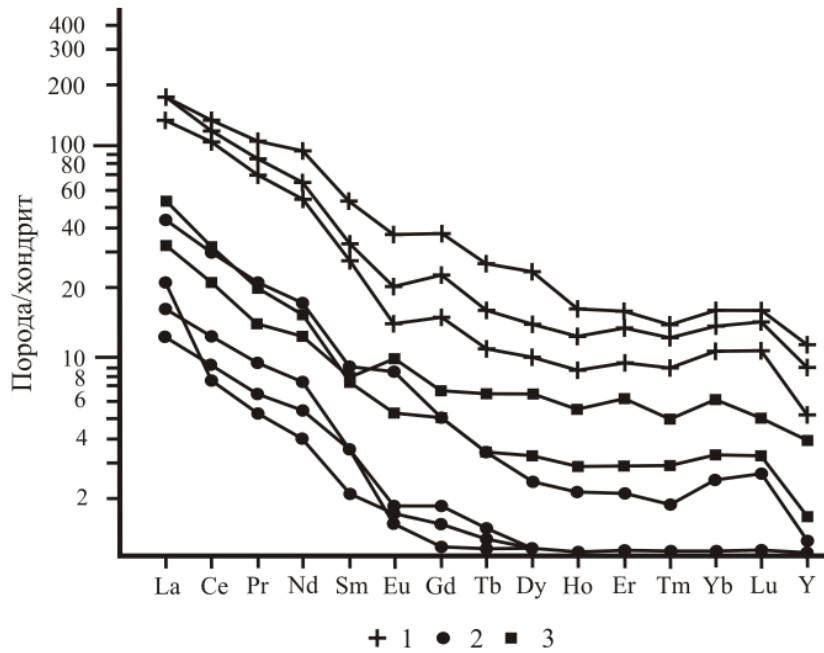


Рис. 2. Спайдер-диаграмма распределения редкоземельных элементов в породах и рудах Бугдаинского молибденового месторождения.
1 – граниты шахтаминского комплекса, 2 – кварц-молибденитовые руды, 3 – кварц-пирит-молибденитовые руды

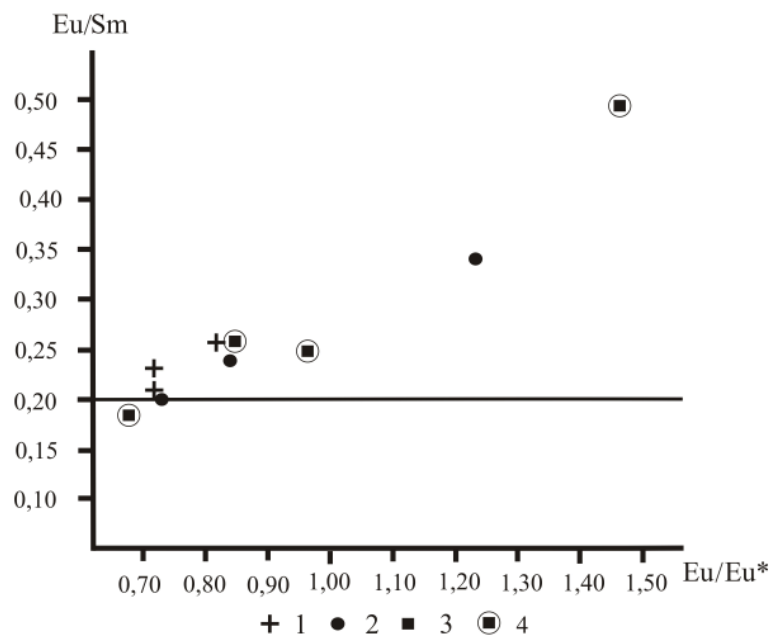


Рис. 3. Диаграмма $Eu/Sm - Eu/Eu^*$ рудно-магматических образований Бугдаинского молибденового месторождения.
1 – граниты шахтаминского комплекса, 2 – кварц-молибденитовые руды, 3 – кварц-пирит-молибденитовые руды; 4 – молибденитовые руды с тетрад-эффектом в спектрах лантаноидов.

Большинство значений отношений Eu к Sm , в породах и рудах Бугдаинского молибденового месторождения превышает 0,2,

что свидетельствует о функционировании их магматических очагов в нижней континентальной коре (рис. 3).

Кварц-пирит-молибденитовые руды (золото-полиметаллическая стадия) характеризуются наличием ТЭФ в спектрах лантаноидов, свидетельствующих об образовании комплексных соединений редкоземельных элементов. Руды кварц-пирит-молибденитового состава относительно руд кварц-молибденитового состава (кварц-молибденитовая стадия) характеризуются повышенными содержаниями тяжелых лантаноидов [(La/Yb)_n (среднее – 29,90) соответственно – (La/Yb)_n – (среднее – 50,79)]; и меньшими содержаниями суммы лантаноидов (∑TR среднее значение – 74,67; соответственно – (∑TR среднее значение – 20,25).

Таким образом, интерпретация отношений РЗЭ показывает, что на Бугдаинском молибденовом месторождении существовали разноглубинные в разной степени, дифференцированные рудоносные магматические очаги, функционировавшие главным образом, в нижней континентальной коре. Выявлено, что руды кварц-пирит-молибденитового состава отличаются наличием ТЭФ в спектрах лантаноидов. Они характеризуются повышенными содержаниями тяжелых лантаноидов [(La/Yb)_n – от 5,13 до 75,57, среднее – 29,9], низкими концентрациями суммы лантаноидов – ∑TR – 20,25 (среднее

значение). Руды кварц-молибденитового состава характеризуются более низкими концентраций тяжелых лантаноидов (La/Yb)_n – (среднее – 50,79) и более высокими содержаниями суммы лантаноидов – ∑TR – 74,67 (среднее).

Список литературы

1. Винокуров С.Ф. Европийевые аномалии в рудных месторождениях и их геохимическое значение // Доклады Академии Наук РАН. – 1996. – Т. 346. – № 6. – С. 792-795.
2. Интерпретация геохимических данных: учебное пособие / под ред. Е.В. Склярова. – М.: Интермет Инжиниринг, 2001. – 288 с.
3. Коваленкер В.А., Кисилева Г.Д., Крылова Т.Л., Андреева О.В. Минералогия и условия формирования золотоносного W-Мо-порфирового Бугдаинского месторождения (Восточное Забайкалье, Россия) // Геология рудных месторождений. – 2011. – Т. 53. – № 2. – С. 107-142.
4. Круглова В.Г., Чернов Б.С., Евдохин А.Г., Пастухова Е.С. Особенности молибденового штокверкового месторождения Восточного Забайкалья // Советская геология. – 1965. – №3. – С. 118-124.
5. Перетяжко И.С., Савина Е.А. Тетрад-эффекты гранитоидных пород – следствие процессов жидкостной несмесиности в богатых фтором силикатных расплавах // Доклады Академии Наук РАН. – 2010. – Т. 433. – № 4. – С. 524-529.
6. Ясныгина Т.А., Рассказов С.В. Редкоземельные элементы с тетрад-эффектом: проявление в палеозойских гранитоидах Окинской зоны Восточного Саяна // Геохимия. – 2008. – № 8. – С. 877-889.
7. Irber W. The lanthanide tetrad effect and correlation with K/Rb, Eu/Eu*, Sr/Eu, Y/Ho, and Zr/Hf of evolving peraluminous granite suites // Geochim Cosmochim Acta. – 1999. – № 63 (3/4). – С. 489-508.

УДК 616-08-039.57:378

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ПОЛИКЛИНИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Романова М.М., Зуйкова А.А.

*ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Воронеж, e-mail: mmromanova@mail.ru*

Проведен анализ выявления и обоснования комплекса педагогических условий формирования компетенций у студентов медицинских вузов в процессе обучения поликлинической терапии в рамках ФГОС третьего поколения на основе теоретического анализа и обобщения научно-педагогической литературы, собственного педагогического опыта работы в качестве преподавателя в медицинском ВУЗе. В ходе исследования установлено, что необходимыми педагогическими условиями являются определение структуры целей обучения поликлинической терапии, определение и структурирование содержания обучения на блоки и модули, использование информационных и коммуникационных технологий для организации учебного процесса, в том числе современные инновационные педагогические технологии, дистанционное обучение. Выявленные нами педагогические условия повышают эффективность реализации программы обучения по поликлинической терапии в рамках компетентного подхода, включающего формирование общекультурных и профессиональных компетенций у студентов медицинского ВУЗа.

Ключевые слова: компетенции, студенты, обучение, педагогические условия, дидактические цели, инновационные педагогические технологии.

PECULIARITIES OF ORGANIZATION OF TEACHING OUTPATIENT THERAPY IN MODERN CONDITIONS

Romanova M.M., Zuikova A.A.

«Voronezh state medical University N.N. Burdenko», Voronezh, e-mail: mmromanova@mail.ru

The analysis of the identification and justification of a complex of pedagogical conditions of formation of competence of medical students in the learning process outpatient therapy within the FSES of the third generation on the basis of theoretical analysis and generalization of scientific-pedagogical literature, her teaching experience as a teacher in medical school. The study established that the necessary pedagogical conditions are determining the structure of learning objectives outpatient therapy, definition and structuring of learning content into blocks and modules, the use of information and communication technologies to the educational process, including modern innovative educational technologies, distance learning. We have identified pedagogical conditions povyshaut the effective implementation of training programs for outpatient therapy in the framework of the competence approach, including the formation of obscure cultural and professional competence of medical students.

Keywords: competence, students, learning, teaching conditions, teaching objectives, innovative teaching technologies.

Введение

Включение России в Болонский процесс и вхождение в Единое Европейское образовательное пространство привели к пересмотру целей и результата обучения в системе высшего профессионального образования, в том числе высшего медицинского образования. Стратегической целью определено формирование общекультурных и профессиональных компетенций. Это обуславливает актуальность исследований, направленных на разработку эффективных технологий формирования у студентов компетенций с учетом содержания предстоящей профессиональной деятельности [1, 5].

Цель исследования – выявление и обоснование комплекса педагогических условий формирования компетенций у студентов медицинских вузов в процессе обучения поликлинической терапии на основе модульно-рейтинговой технологии.

Материалы и методы исследования

Достижение этой цели осуществлялось на основе теоретического анализа и обобщения научно-педагогической литературы, собственного педагогического опыта работы в качестве преподавателя в медицинском ВУЗе.

Результаты исследования и их обсуждение

Вначале была определена структура целей обучения поликлинической терапии с учетом требований ФГОС третьего поколения к сформированности компетенций у выпускников медицинских вузов [2]. В соответствии с требованиями ФГОС третьего поколения к усвоению учебной дисциплины «Поликлиническая терапия» нами сформулирована комплексная дидактическая цель [3, 5].

Студент, изучивший данную дисциплину, должен владеть определенными компетенциями с учетом потенциальной возмож-

ности работы в первичном звене здравоохранения в амбулаторно-поликлинических условиях. Формирование каждой из этих компетенций определено нами в качестве интегративных целей обучения данной учебной дисциплине.

В частности, интегративной дидактической целью обучения дисциплине является формирование общекультурных компетенций. Поэтому частная дидактическая цель заключается в том, что в результате изучения материала программы по поликлинической терапии студент должен обладать способностью и готовностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.

Второй интегративной дидактической целью является формирование профессиональных компетенций в профилактической, диагностической и лечебной деятельности и в экспертизе трудоспособности

Формирование профессиональных компетенций в психолого-педагогической, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности – третья интегративная дидактическая цель.

Вторым педагогическим условием является определение и структурирование содержания обучения поликлинической терапии на блоки и модули, усвоение которых необходимо и достаточно для формирования соответствующих профессиональных компетенций, в том числе и диагностической, лечебной, экспертной и организационной деятельности. В частности, обладать способностью и готовностью выявлять у пациентов основные патологические симптомы и синдромы заболеваний, используя знания основ медико-биологических и клинических дисциплин с учетом законов течения патологии по органам, системам и организма в целом, анализировать закономерности функционирования различных органов и систем при различных заболеваниях и патологических процессах, использовать алгоритм постановки диагноза (основного, сопутствующего, осложнений) с учетом Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ), выполнять основные диагностические и лечебные мероприятия по выявлению неотложных и угрожающих жизни состояний. А также обладать способностью и готовностью решать вопросы экс-

пертизы трудоспособности (стойкой и временной) пациентов, оформлять соответствующую медицинскую документацию, определить необходимость направления больного на медико-социальную экспертизу, проводить профилактику инвалидизации среди взрослого населения и подростков [2].

С учетом комплексной, интегративных и частных дидактических целей содержание обучения поликлинической терапии разбито на блоки. В свою очередь содержание каждого из блоков разбито с учетом частных дидактических целей на модули. Трансформация содержания обучения в систему учебных заданий для организации учебно-познавательной деятельности студентов, направленной на его усвоение выступает следующим педагогическим условием. В соответствии с профессиональной направленностью содержание учебной дисциплины поликлиническая терапия структурировано на несколько разделов. Информационное содержание этих разделов представлено в учебных заданиях, выступающих в качестве средства организации учебно-познавательной деятельности студентов.

Еще одним педагогическим условием является использование информационных и коммуникационных технологий для организации учебного процесса, деятельности студентов по выполнению учебных заданий, для оперативного, текущего, промежуточного и итогового рейтингового контроля качества усвоения содержания дидактических единиц, в том числе с применением дистанционного обучения, интернет-технологий.

Для изучения модулей используются в том числе современные инновационные педагогические технологии: «Проблемное обучение», «Технологии критического мышления», «Портфолио», «Проектная технология» [4]. К интерактивным формам обучения относятся: «мозговой штурм», ролевые и деловые игры, case – study (ситуационный анализ, анализ конкретных профессиональных задач) и др. Интерактивные формы обучения подразумевают постоянное взаимодействие, участники которого находятся в режиме диалога.

Заключение

Таким образом, стратегия обучения студентов лечебного факультета по поликлинической терапии строится в соответствии с требованиями ФГОС -3, совершенствованием первичного звена здравоохранения и ориентирована на ряд позиций: современную модель врача, качество структурной состав-

ляющей и современные подходы к управлению качеством, направленность на потребности практического здравоохранения.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что выявленные нами педагогические условия повышают эффективность реализации программы обучения по поликлинической терапии в рамках компетентностного подхода, включающего формирование общекультурных и профессиональных компетенций у студентов медицинского вуза.

Целесообразность подготовки студентов лечебных факультетов медицинских ВУЗов на кафедре поликлинической терапии не вызывает сомнения. Это обусловлено прежде всего тем, что поликлиническая терапия из предмета врачебного искусства превратилась в сложную инновационную технологию с множеством специфических педагогических процессов, и что самое главное, при любых перестройках здравоохранения амбулаторно-поликлиническое звено и оптимизация качества подготовки врачей первичного звена медицины оста-

нутся ведущими в системе высшего медицинского образования.

Список литературы

1. Есауленко И.Э. Теория и методика обучения в высшей медицинской школе: учебное пособие / И.Э. Есауленко, А.Н. Пашков, И.Е. Плотникова. – Воронеж: Воронежская гос. мед. акад. им. Н.Н. Бурденко, 2011. – 384 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 060101 «Лечебное дело». Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 ноября 2010 г. № 1118.
3. Никитина Е.Г. Педагогические условия развития иноязычной компетентности студентов экономических специальностей средствами модульного обучения // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2011. – № 1 (69). – Ч. 1. – С. 151-154.
4. Романова М.М. Особенности внедрения инновационных педагогических технологий на кафедре поликлинической терапии // Проблемы и перспективы развития высшего профессионального образования России в контексте современных социально-экономических условий: материалы II межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. – Воронеж: «Научная книга», 2011. – С. 82-83.
5. Романова М.М., Зуйкова А.А. Кафедры поликлинической терапии: история и перспективы // Организационные и методические основы учебно-воспитательной работы в медицинском ВУЗе: сборник научных статей. Выпуск 5. – Воронеж: «Наука-Энипресс», 2012. – С. 185-187.

УДК 159.9.078

ВАЛИДНОСТЬ АЙТРЕКИНГА КАК ИНСТРУМЕНТА ПСИХОДИГНОСТИКИ

¹Огнев А.С., ²Лихачева Э.В.

¹ФГНЦ «Институт управления образованием Российской академии образования»,
Москва, e-mail: altognev@mail.ru

²ФГБОУ ВПО «Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова»,
Москва, e-mail: zin-ev@yandex.ru

В статье раскрываются возможности использования айтрекера как средства инструментальной диагностики для персонологической психодиагностики и валидации других психодиагностических методик. Демонстрируется валидность айтрекинга как инструмента персонологической психодиагностики.

Ключевые слова: айтрекинг, валидность айтрекинга, персонологическая психодиагностика, субъектность, визуально-вербальный субъектно-генетический дифференциал, психосемантика.

THE VALIDITY OF EYE TRACKING AS THE INSTRUMENT OF PERSONOLOGICAL PSYCHODIAGNOSIS

¹Ognev A.S., ²Likhacheva E.V.

¹Institute of management in Education of RAE, Moscow, e-mail: altognev@mail.ru

²Sholokhov Moscow State University for the Humanities, Moscow, e-mail: zin-ev@yandex.ru

The article considers the possibility of using Eye Tracking as a means of instrumental diagnostics for personological psychodiagnosis validation and other diagnostics instruments. Demonstrates the validity of Eye Tracking as the instrument of personological psychodiagnosis.

Keywords: eye Tracking, validity of Eye Tracking, personological psychological testing, subjectivity, visual-verbal subject-genetic differential, psychosemantics.

Введение

Уже более полувека айтрекинг – регистрация параметров взора человека – активно используется как одна из инструментальных составляющих экспериментальной психологии. Если на первых порах айтрекинг не отличался высокой точностью и был чрезвычайно трудоемким, то сегодня он входит в число удобных и надежных инструментов как фундаментальных, так и прикладных исследований. В последние годы айтрекинг стал широко применяться не только в нейро-когнитивных науках, но и в маркетинге, эргономике, спорте, образовании и дизайне [1-10].

Как и во многих сферах нашей жизнедеятельности, стремительный прогресс в применении айтрекинга связан с качественным изменением аппаратной базы в результате широкомасштабного внедрения цифровых технологий. Высокочастотные средства регистрации различных геометрических параметров глаза и его местоположения в пространстве, мощные компьютерные средства обработки таких данных радикальным образом изменили исследовательский потенциал айтрекинга. Надо также учесть, что производство необходимого для айтрекинга оборудования в последнее время приобретает массовый характер. Высокий уровень

автоматизации обработки данных уже позволяет справиться с ролью оператора айтрекера практически любому владельцу персонального компьютера. Тем не менее, изучение возможностей этого метода и последствий его применения все еще носит фрагментарный характер. Из-за этого исследователи зачастую не в состоянии распорядиться имеющимися ресурсами, а лишены научно-методического фундамента практики вынуждены ориентироваться на интуицию и жизненный опыт.

С учетом наметившихся тенденций можно предположить, что в ближайшие годы одним из направлений массового использования айтрекеров может стать психодиагностика. Об этом свидетельствует успешное применение айтрекинга в качестве инструментального средства изучения психологических процессов и состояний человека, а также активное патентование методов регистрации глазо-двигательных реакций как составляющей комплексной оценки личности в качестве субъекта различных видов активности [1-10].

Однако в связи с этим возникает естественный вопрос: в какой степени полученные с помощью айтрекинга результаты тестирования характеристик личности соотносятся с данными традиционных психодиагностических методик?

Материалы и методы исследования

Для проведения сопоставительного анализа в качестве традиционных тестовых опросников нами была использована батарея методик, в отношении которых многократно получено подтверждение их содержательной, конструктивной и критериальной валидности как средств оценки субъектных характеристик личности, ее способности и готовности к детерминации собственной активности. В эту батарею вошли такие методики, как шкала для определения общей самоофективности Р. Шварца и Р. Ерусалема в адаптации В. Ромека; тест жизнестойкости С. Мадди (переработанная и адаптированная версия методики Д.А. Леонтьевым и Е.И. Рассказовой); тест Маддукс-Шеер для дифференцированной оценки самоофективности в деятельности и в общении (СЭФ); тест для оценки уровня субъективного контроля Е.Ф. Бажина и Е.А. Голынкина (УСК). Батарея была дополнена бланковым вариантом вербального семантического дифференциала, в качестве полярных шкал которого были использованы те же характеристики, что и при подборе указанных ранее визуальных стимулов. Тестирование с помощью указанных методик проводилось согласно стандартным процедурам по единым для всех испытуемых инструкциям.

Для изучения диагностических возможностей айтрекинга была использована высокочастотная система SMINi-Speed 1250. Анализ перемещения взгляда проводился по штатным протоколам программы BeGaze™. С ее помощью выделялись области фиксации взгляда, строились «тепловые» карты, отражающие локализации внимания испытуемых. Кроме того, нами проводился параметрический анализ выделенных «зон повышенного интереса» в предусмотренном программой режиме AOI с оценкой суммарного времени сосредоточения внимания испытуемых и общего числа возвратов взгляда к каждой из таких зон (указанные величины определялись согласно заложенным в программе BeGaze™ протоколам «Dwell-Time» и «FixationCount» соответственно). В нашем случае в качестве таких зон были выбраны отдельные изображения, иллюстрирующие полюса описанного выше семантического дифференциала.

Ключевыми особенностями проведенного исследования были:

- анализ параметров взгляда при одновременном предъявлении нескольких визуальных стимулов;
- многократно повторяющееся одновременное предъявление стимулов с изменением их взаимного расположения на экране;
- выведение на экран айтрекера вместе с визуальными-вербальными иллюстрациями полюсов семантического дифференциала (универсальная для всех тестируемых часть стимулов) собственной фотографии тестируемого (индивидуальная часть стимулов).

Во всех описанных тестовых процедурах в общей сложности приняло участие 132 человека (студенты, магистранты, аспиранты и преподаватели московских вузов) в возрасте от 17 до 56 лет. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью стандартного пакета SPSS. Основные результаты этой обработки представлены в таблице.

Результаты исследования и их обсуждение

В таблице приведены коэффициенты корреляции по Пирсону, позволяющие оце-

нить характер связей между установленными с помощью айтрекера параметрами взгляда и результатами психодиагностических опросников.

Кроме того, в результате корреляционного анализа статистически значимые положительные связи были установлены между общим показателем жизнестойкости по тесту С. Мадди (переработанная и адаптированная версия методики Д.А. Леонтьевым и Е.И. Рассказовой) и самоофективностью, определявшейся по шкале Р. Шварца и Р. Ерусалема в адаптации В. Ромека (коэффициент корреляции по Пирсону $r = 0,58^{**}$, при $p \leq 0,01$), самоофективностью по тесту Маддукс-Шеер ($r = 0,43^{**}$, при $p \leq 0,01$), общим уровнем субъективного контроля по тесту УСК ($r = 0,47^{**}$, при $p \leq 0,01$). Корреляция по Пирсону между показателями самоофективности по шкале Р. Шварца и Р. Ерусалема в адаптации В. Ромека и по тесту Маддукс-Шеер составила $0,49^{**}$, что, как и во всех предыдущих случаях, значительно превышает уровень статистической значимости $0,01$. Значения коэффициентов корреляции по Пирсону между показателями с одной стороны, самоофективности по шкале Р. Шварца и Р. Ерусалема, а также по тесту Маддукс-Шеер, и с другой – по тесту УСК составили величины $0,34^{**}$ и $0,25^{**}$ соответственно, при уровне статистической значимости $p \leq 0,01$. Для структурной классификации взаимосвязей между полученными результатами и выявления обобщающих переменных был использован факторный анализ с последующим Варимакс вращением и дальнейшей минимизацией факторов по критерию Кайзера.

Как видно из представленной таблицы, наиболее тесные положительные связи образуют результаты опросников и временные параметры взгляда. В наших работах была показана возможность выявления с помощью айтрекера ассоциативных связей между вербальными и визуальными стимулами. Так, если на экране сохранять неизменным изображение какого-либо объекта, но при этом через равные интервалы времени менять возможные краткие словесные характеристики таких объектов, то более длительная фиксация взгляда на объекте возникает в периоды демонстрации наиболее подходящих для его описания слов.

Например, на экране одновременно демонстрируются дружелюбные и враждебные персонажи – люди и животные. В те периоды, когда на экране (мониторе) вместе с такими изображениями присутствует сло-

во «враждебный», наибольшее время занимает фиксация взора на изображениях агрессивного поведения. Смена слова «враждебный» на слово «дружелюбный» приводит к статистически значимой переориентации внимания. В этом случае айтрекер регистрирует более длительную фиксацию внимания на изображениях дружелюбного характера.

Аналогичная закономерность наблюдается и тогда, когда к числу изображений добавляется фотография самого испытуемого.

Результаты описываемых исследований показывают, что наибольшую длительность фиксации взгляда на собственном изображении достигает в период присутствия на экране наиболее подходящей характеристики. Как видно из таблицы, длительность и число таких фиксаций имеет статистически значимые корреляции с результатами оценки аналогичных характеристик с помощью указанных выше психодиагностических методик.

Корреляционные связи результатов бланковых опросников и параметров трекинга глаз при использовании визуально-вербального субъектогенетического дифференциала (ВВСД)

Шкалы ВВСД		Тест Мадди	Шкала Ромека	СЭФ	УСК
ответственный	бланк	0,17 *	0,16	0,18 **	0,12
	фиксации взгляда	0,44 **	0,50 **	0,39 **	0,29 **
	время рассматривания	0,45 **	0,45 **	0,37 **	0,28 **
оптимист	бланк	0,40 **	0,39 **	0,30 **	0,38 **
	фиксации взгляда	0,41 **	0,39 **	0,36 **	0,28 **
	время рассматривания	0,37 **	0,31 **	0,34 **	0,32 **
дружелюбный	бланк	0,25 **	0,29 **	0,20 *	0,25 **
	фиксации взгляда	0,15	0,20 *	0,26 **	0,46 **
	время рассматривания	0,23 **	0,26 **	0,24 **	0,14
победитель	бланк	0,42 **	0,36 **	0,47 **	0,31 **
	фиксации взгляда	0,42 **	0,33 **	0,41 **	0,21 **
	время рассматривания	0,57 **	0,48 **	0,47 **	0,32 **
привлекательный	бланк	0,12	0,22 **	0,20 *	0,16
	фиксации взгляда	0,17 *	0,36 **	0,26 *	0,16
	время рассматривания	0,23 **	0,39 **	0,25 **	0,09
успешный	бланк	0,23 **	0,39 **	0,21 **	0,04
	фиксации взгляда	0,33 **	0,25 **	0,27 **	0,22 **
	время рассматривания	0,36 **	0,29 **	0,34 **	0,31 **
счастливый	бланк	0,05	0,03*	0,01	0,14
	фиксации взгляда	0,21 **	0,26 **	0,14	0,11
	время рассматривания	0,34 **	0,33 **	0,19 *	0,18 *
целеустремленный	бланк	0,14	0,24 **	0,67 **	0,11
	фиксации взгляда	0,25 **	0,30 **	0,40 **	0,29 **
	время рассматривания	0,28 **	0,30 **	0,49 **	0,30 **
жизнестойкий	бланк	0,52 **	0,36 **	0,39 **	0,30 **
	фиксации взгляда	0,48 **	0,42 **	0,37 **	0,31 **
	время рассматривания	0,57 **	0,53 **	0,38 **	0,37 **
организованный	бланк	0,26 **	0,23 **	0,65 **	0,21 **
	фиксации взгляда	0,32 **	0,22 **	0,24 **	0,23 **
	время рассматривания	0,32 **	0,28 **	0,23 **	0,19 *
сильный	бланк	0,32 **	0,24 **	0,12	0,21 **
	фиксации взгляда	0,29 **	0,28 **	0,23 **	0,26 **
	время рассматривания	0,41 **	0,39 **	0,27 **	0,26 **

Примечание: коэффициенты линейной корреляции Пирсона, представленные в виде 0,17*, соответствуют $p \leq 0,05$, представленные в виде 0,21 ** соответствуют $p \leq 0,01$.

Как видно из таблицы, параметры взгляда, измеренные в период демонстрации испытуемым их фотографий вместе со словом «жизнестойкий» имеют статистически значимую корреляцию с показателями по тесту жизнестойкости С. Мадди. Подобные корреляции с результатами теста жизнестойкости имеют параметры взгляда, полученные в периоды демонстрации таких словесных стимулов, как «победитель», «сильный», «ответственный» и «целеустремленный». Аналогичные корреляционные связи выявлены между параметрами взгляда испытуемых и их результатами по шкале самооценки, тесту Маддукс-Шеер и методике УСК. Как известно, подобные связи входят в число показателей конструктивной валидности психодиагностических тестов.

Заклучение

Обобщая полученные результаты, прежде всего, отметим, что в данной публикации впервые представлены результаты оценки валидности психодиагностических процедур, выполненных с помощью айтрекера. На материале персонологической психодиагностики показана принципиальная возможность и высокая продуктивность использования для валидации айтрекинговых вариантов тестирования приемов и методов, широко применяющихся для оценки валидности опросников.

Полученные результаты также позволяют утверждать, что использование айтрекинга как средства инструментальной психодиагностики существенно расширяет возможности для валидации других психодиагностических методик. Индивидуальное тестирование с использованием айтрекера – процедура чрезвычайно оперативная (общая продолжительность тестирования вместе с индивидуальной калибровкой прибора и протоколирование эксперимента занимает около 10 минут). Имеющиеся в стандартной комплектации программные средства позволяют в считанные минуты обрабатывать полученные данные и представлять итоговые результаты в очень наглядной форме. Использование благодаря интернету практически безграничного числа визуальных стимулов позволяет без особого труда в предельно сжатые сроки создавать и легко модернизировать необходимые наборы визуальных стимулов.

В заключении следует еще раз подчеркнуть, что открывающиеся благодаря использованию айтрекеров в персональной диагностике возможности трудно переце-

нить. Дело в том, что существенная особенность выполняемых с их помощью процедур – наличие всех тех условий, которые требуются для проведения полноценных экспериментов без необходимости использовать так часто встречающуюся в научных работах по психологии приставки «квази».

Другой важной особенностью такой валидации и диагностики является использование в производимых измерениях шкал отношений с характерными для них объективно существующими фиксированными нулевыми значениями и равномерным изменением измеряемых величин. Соответственно существенно расширяются возможности для математической обработки экспериментальных данных. Все это позволяет психологам расширить области применения данных методов исследования в рамках своей науки, а самой психологии дает возможность встать в один ряд с такими науками, как химия, биология и физика.

Список литературы

1. Замолоцких Е.Г., Огнев А.С., Лихачева Э.В., Гончар С.Н., Кондратенко И.В. Компетентный подход к решению проблемы построения индивидуальных образовательных траекторий // Мир образования – образование в мире. – 2014. – №4. – С. 159-163.
2. Огнев А.С., Венегрина О.Г., Яковлев В.А. Использование инструментальной психодиагностики для оценки информационного контента // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2012. – №4. – С. 103-112.
3. Огнев А.С., Гончаров Ю.Н., Постникова Н.В. Мудрость как акмеологический феномен // Акмеология. – 2002. – №3 (4). – С. 17-22.
4. Огнев А.С., Лихачева Э.В. Когда команда – не коллектив, а коллектив – не команда // Развитие личности. – 2014. – №2. – С. 173-179.
5. Огнев А.С., Лихачева Э.В. Приоритетные жизненные ценности современных студентов / Августовские педагогические чтения – 2014. Сборник материалов международного научного е-симпозиума / под ред. проф. И.В. Вагнер. – Киров, 2014. – С. 263-271.
6. Огнев А.С., Лихачева Э.В., Мельникова Д.В. Перспективы использования многополярных семантических дифференциалов в айтрекинге // Успехи современного естествознания. – 2015. – №1. – С. 858-862.
7. Огнев А.С., Лихачева Э.В., Сидоренко М.Г., Казаков К.А. Развитие субъектного потенциала личности как условие повышения конкурентоспособности студентов вуза // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013. – Т.9, №5-2. – С. 181-183.
8. Огнев А.С., Лихачева Э.В., Сидоренко М.Г., Казаков К.А. Условия эффективного использования видеоконтента в «Жизненной навигации» // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013. – Т.9, №3-2. – С. 181-184.
9. Цыгина О.Д., Огнев А.С. Проблема самоопределения студентов вузов // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №8. – С. 60-64.
10. Цыгина О.Д., Огнев А.С., Дурнева Е.Е. Профессиональное самоопределение как элемент жизненной навигации // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №10-1. – С. 58-60.

УДК 37.037

ФОРМИРОВАНИЕ АДЕКВАТНОГО ОТНОШЕНИЯ К СВОЕМУ ЗДОРОВЬЮ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ПСИХОЛОГИИ

Осадчук О.Л., Лонская Л.В.

*ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет»,
Омск, e-mail: ool58@mail.ru*

В статье раскрыта роль отношения человека к своему здоровью в качестве психологического фактора деятельности по здоровьесбережению. Дано определение понятия «отношение к здоровью». Выделены факторы, оказывающие влияние на формирование отношения человека к здоровью. Обсуждены результаты эмпирического исследования отношения студентов медицинского вуза к своему здоровью, показывающие, что студенты, относящиеся к своему здоровью как ценности, составляют незначительную по числу группу. Приведены данные опытно-экспериментальной работы, свидетельствующие о том, что решение задачи формирования у студентов медицинского вуза адекватного отношения к своему здоровью возможно посредством методов развивающего обучения психологии. К их числу относятся видеометод, метод проектов и метод упражнения.

Ключевые слова: психологические отношения человека, отношение к здоровью.

FORMATION OF THE ADEQUATE RELATION TO THE HEALTH AT STUDENTS OF MEDICAL HIGH SCHOOL ON EMPLOYMENT ON PSYCHOLOGY

Osadchuk O.L., Lonskaja L.V.

Omsk state medical university, Omsk, e-mail: ool58@mail.ru

In article the role of the relation of the person to the health as the psychological factor of activity under health savings is opened. Concept definition «the relation to health» is made. The factors influencing formation of the relation of the person to health are allocated. Results of empirical research of the relation of students of medical high school to the health, showing are discussed, that the students concerning the health as values, make insignificant group on number. Data of the skilled-experimental work, testifying that the decision of a problem of formation at students of medical high school of the adequate relation to the health is possible by means of methods of developing training of psychology are cited. The video method, a method of projects and an exercise method concern their number.

Keywords: psychological relations of the person, the relation to health.

Введение

К психологическим факторам, формирующим здоровье человека, относится когнитивный фактор – его отношение к своему здоровью. Согласно теории В.Н. Мясищева психологические отношения человека представляют «целостную систему индивидуальных, избирательных, сознательных связей личности с различными сторонами объективной действительности» [2, с. 7]. Отношения человека к окружающему миру выражаются в его суждениях, действиях и поступках. Понятие «отношение к здоровью» определяется исследователем этой проблемы Р.А. Березовской как «система индивидуальных, избирательных связей личности с явлениями окружающей действительности, способствующими или, наоборот, угрожающими здоровью людей» [1, с. 90]. Отношение к своему здоровью проявляется в суждениях, действиях и поступках человека относительно факторов, влияющих на его физическое, психическое и социальное благополучие.

Отношение к своему здоровью может быть адекватным (тождественным реально-сти) или неадекватным. Как показывает теоретический анализ литературы [2], критериями степени адекватности отношения человека к своему здоровью могут служить:

- на когнитивном уровне: степень осведомленности в сфере здоровья, знание основных факторов риска, понимание роли здоровья в обеспечении активной и продолжительной жизни;
- на поведенческом уровне: степень ответственности действий и поступков требованиям здорового образа жизни;
- на эмоциональном уровне: оптимальный уровень тревожности по отношению к здоровью, умение наслаждаться состоянием здоровья;
- на ценностно-мотивационном уровне: высокая значимость здоровья в индивидуальной иерархии ценностей, наличие мотивации на сохранение и укрепление здоровья.

Возникшее у человека отношение к своему здоровью не остается неизменным на

протяжении жизни, оно изменяется с приобретением нового опыта. Формирование отношения человека к здоровью – сложный, противоречивый процесс, который обусловлен двумя группами факторов:

– внешними факторами, к которым относятся характеристики окружающей среды, в том числе особенности социальной среды, в которой находится человек, его окружения;

– внутренними факторами, которые представляют собой индивидуальные психофизиологические и психологические особенности человека, а также состояние его здоровья.

Необходимо подчеркнуть, что отношение к своему здоровью выступает внутренним механизмом саморегуляции поведения и деятельности человека в области здоровьесбережения – активности, направленной на улучшение и сохранение собственного здоровья. Адекватное отношение к своему здоровью особенно важно для специалистов, условия профессиональной деятельности которых отличаются высокой степенью стрессогенности. К числу таких специалистов относятся врачи. Отсюда важной задачей высшего медицинского образования является формирование у будущих врачей адекватного отношения не только к чужому, но и своему здоровью.

Поэтому **целью исследования** было выбрано определение эффективности использования методов обучения психологии для формирования адекватного отношения к своему здоровью у студентов медицинского вуза.

Гипотеза исследования состояла в двух предположениях: 1) студенты медицинского вуза, относящиеся к своему здоровью как ценности, составляют незначительную по числу группу; 2) решение задачи формирования у студентов медицинского вуза адекватного отношения к своему здоровью возможно посредством методов развивающего обучения психологии.

Следует подчеркнуть, что курс психологии, которая изучает закономерности функционирования и развития психики человека, входит в программы медицинского образования по всем специальностям.

Реализация поставленной цели и проверка сформулированной гипотезы потребовала решения следующих **задач**:

1) определить отношение студентов медицинского вуза к своему здоровью;

2) осуществить отбор методов обучения психологии, способствующих формированию адекватного отношения к своему здо-

ровью, и апробировать их в опытно-экспериментальной работе (на аудиторных занятиях по психологии);

3) выявить динамику отношения студентов медицинского вуза к своему здоровью после проведения опытно-экспериментальной работы.

Материал и методы исследования

В качестве методики исследования отношения студентов медицинского вуза к своему здоровью был использован опросник «Отношение к здоровью» Р.А. Березовской [1]. В исследовании приняло участие 58 студентов 2 курса педиатрического, медико-профилактического и стоматологического факультетов Омской государственной медицинской академии.

Результаты исследования и их обсуждение

Поэтому нами было проведено эмпирическое исследование отношения студентов медицинского вуза к своему здоровью.

Качественный анализ результатов опроса свидетельствует, что в ответах испытуемых наиболее выражена эмоциональная составляющая отношения к здоровью. Так, у студентов преобладают ответы «Я спокоен, доволен, счастлив, когда со здоровьем у меня все благополучно» и, соответственно, «Я встревожен, чувствую себя подавленно, раздражен, расстроен, когда узнаю об ухудшении своего здоровья».

Степень осведомленности студентов медицинского вуза о своем здоровье, представляющая когнитивную составляющую отношения к здоровью, является достаточно высокой. Так, большая часть опрошенных понимает роль здоровья в обеспечении активной и продолжительной жизни, признает здоровье важным фактором достижения успеха в жизни, считает, что субъективные факторы оказывают наиболее существенное влияние на состояние здоровья.

Данные анализа определений понятия «здоровья» показывают, что наиболее часто (около 40% случаев) оно описывается студентами медицинского вуза как хорошее самочувствие (ощущение комфорта, благополучие). Почти треть участников опроса определяют здоровье как отсутствие жалоб, болезненных ощущений. Часть опрошенных (13%) подчеркивают, что когда есть здоровье, его не замечаешь. Для 17% студентов здоровье – это жизнь, радость, счастье, залог успеха во всех делах. Удручающим является тот факт, что около 5% участников опроса не смогли дать определение понятия «здоровье», хотя уже второй год осваивают содержание медицинского образования.

Особенностью отношения студентов медицинского вуза к своему здоровью является незначительная выраженность поведенческой составляющей отношения к здоровью. Так, чуть более половины студентов отмечают, что для поддержания своего здоровья избегают вредных привычек, заботятся о режиме сна и отдыха, следят за своим весом. К сожалению, лишь 14 % опрошенных указывают на то, что регулярно делают утреннюю гимнастику, посещают спортивные секции, бассейн, проводят закаливающие процедуры (гуляют на свежем воздухе, обливаются холодной водой).

По характеристикам отношения к здоровью достаточно четко выделяются три группы опрошенных.

Первая, наиболее представительная группа – это студенты медицинского вуза, относящиеся к своему здоровью как к факту.

Во вторую группу входят студенты медицинского вуза, относящиеся к своему здоровью как ценности.

К третьей, самой малочисленной группе относятся студенты медицинского вуза, воспринимающие здоровье как средство удовлетворения своих потребностей.

Результаты проведенного исследования указывают на противоречивый характер отношения студентов медицинского вуза к своему здоровью, т. е. несоответствие между потребностью обладать хорошим здоровьем, с одной стороны, и теми усилиями, которые предпринимаются для сохранения и укрепления своего здоровья – с другой.

Дидактические возможности использования методов обучения психологии для формирования адекватного отношения студентов к своему здоровью определяются:

1) целью курса психологии, которая состоит в формировании у студентов компетенций в области психологии, необходимых в будущей профессиональной деятельности врача;

2) содержанием курса психологии, связанным с освоением основ различных научных отраслей (общей психологии, возрастной психологии, социальной психологии, психологии семьи, психологии здоровья, психологии управления);

3) методикой преподавания психологии, которая представляющая собой комплекс методов психологического просвещения и обучения практическим психологическим умениям.

Значительным педагогическим потенциалом формирования адекватного отношения студентов медицинского к своему здо-

ровью обладает раздел курса «Психология здоровья». Одной из основных задач психологии здоровья – научного направления, изучающего психологические причины здоровья, методы и средства его сохранения и укрепления – является разработка способов мотивации человека к деятельности по здоровьесбережению.

Как показывают результаты нашей работы, повышению степени активности студентов в учебном процессе, усилению познавательной мотивации обучения, связанной с формированием знаний, умений и навыков в области сбережения психологического здоровья, способствуют такие методы обучения психологии, как:

– видеометод, основанный на использовании наглядности, активизирующей наглядно-чувственное восприятие учебной информации [4];

– метод проектов, в основе которого лежит развитие критического мышления и умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентируясь в информационном пространстве [3];

– метод упражнения, т.е. многократное повторение изучаемых действий в целях их сознательного совершенствования [5].

Результаты опроса студентов медицинского вуза, проведенного по методике Р.А. Березовской после опытно-экспериментальной работы, продемонстрировали изменение их отношения к своему здоровью. Так, порадовал факт, что самую малочисленную группу стали составлять студенты, воспринимающие здоровье как средство удовлетворения своих потребностей. Их характеризует:

– несформированность интереса к проблеме здоровьесбережения;

– низкая степень осведомленности в области здоровьесбережения;

– безразличное отношение к собственному здоровью, несоответствие действий и поступков требованиям здорового образа жизни;

– потребность в контроле ведения здорового образа жизни со стороны других людей.

Значительно (на 12%) увеличилась группа студентов, относящихся к своему здоровью как к факту. Их характеризует:

– заинтересованность в получении знаний о методах здоровьесбережения от других людей в сочетании с отсутствием собственной активности в поиске подобной информации;

– склонность приобретать отдельные здоровьесберегающие навыки и умения (на-

пример, следить за своим весом, избегать вредных привычек);

- умение радоваться здоровью;
- неустойчивость мотивации на сохранение и укрепление здоровья.

Самую значительную по числу стала составлять группа студентов, относящихся к своему здоровью как ценности. Их характеризует:

- выраженная потребность в приобретении новых знаний о здоровье, стремление овладеть здоровьесберегающими технологиями;
- ориентация на регулярное выполнение оздоровительных процедур;
- средний уровень тревожности по отношению к здоровью;
- высокая значимость здоровья в индивидуальной иерархии ценностей.

Заключение

Таким образом, результаты проведенного исследования подтвердили предположе-

ние о том, что комплекс методов развивающего обучения психологии, включающий видеометод, метод проектов, метод упражнения, способствует эффективному формированию адекватного отношения к своему здоровью у студентов медицинского вуза.

Список литературы

1. Березовская Р. А. Отношение к здоровью: практикум по психологии здоровья / под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2005. – 351 с.
2. Мясичев В.Н. Психология отношений. – М.: Изд-во Института практической психологии; – Воронеж: НПО МОДЭК, 1995. – 356 с.
3. Осадчук О.Л. Групповые исследовательские проекты по психологии как средство развития познавательной самостоятельности студентов медицинского вуза // Омский научный вестник. – 2014. – № 2 (126). – С. 133-136.
4. Осадчук О.Л. Использование учебного кино на занятиях по психологии в медицинском вузе // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 8. – С. 294-297.
5. Осадчук О.Л. Метод упражнения в процессе обучения студентов психологии в медицинском вузе // Технологии практико-ориентированного обучения: материалы межвуз. учеб.-метод. конф. – Омск: Омская академия МВД России, 2014. – С. 171-173.

УДК 631.417

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АГРОЛАНДШАФТОВ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ВЛАДИМИРСКОГО ОПОЛЯ

Зинченко М.К., Зинченко С.И.

*ФГБНУ «Владимирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» ФАНО РФ,
Суздаль, e-mail: zinchenkosergei@mail.ru*

Проведен анализ ферментативной активности почвенных разностей серой лесной почвы агроландшафтов. Определяли влияние на уровень активности почвенных ферментов основных приемов обработки почвы (ежегодной отвальной вспашки, ежегодной мелкой и глубокой плоскорезной обработки). Установлено, что ферментативный потенциал серой лесной почвы со вторым гумусовым горизонтом в слое 0-40 см превышает серую лесную слабооподзоленную почву по активности каталазы, уреазы и инвертазы. В серой лесной слабооподзоленной почве энзиматическая активность в слое 0-40 см выше по фону, обработанным безотвальным на глубину 6-8 см. В почве с Ah относительная активизация ферментативной активности наблюдается на вариантах основной обработки на глубину 20-22 см.

Ключевые слова: агроландшафты, серая лесная почва, ферменты, энзиматическая активность, приемы основной обработки почвы, почвенные разности.

FERMENTATIVNY ACTIVITY OF GREY LESNEY SOILS OF AGROLANDSCAPES OF THE VLADIMIR OPOLYA

Zinchenko M.K., Zinchenko S.I.

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

The analysis of fermentativny activity of soil differences of the gray forest soil of agrolandscapes is carried out. Defined influence on the level of activity of soil enzymes of the main methods of processing of the soil (annual dump plowing, annual small and deep ploskorezny processing). It is established that the fermentativny capacity of the gray forest soil with the second humic horizon in a layer of 0-40 cm exceeds the gray forest slaboopodzolenny soil on activity of a catalase, urease and an invertaza. In the gray forest slaboopodzolenny soil enzymaticheskyy activity in a layer of 0-40 cm is higher on the backgrounds processed bezotvalno on depth by the 6-8th. In the soil with Ah relative activization of fermentativny activity is observed on options of the main processing on depth the 20-22nd.

Keywords: agrolandscapes, gray forest soil, enzymes, enzymaticheskyy activity, methods of the main processing of the soil, soil differences.

Введение

Агроландшафтные участки с высоким и средним уровнем плодородия выступают в качестве основной природно-производственной единицы адаптивного использования пашни в опольной зоне. Адаптивная интенсификация земледелия Владимирской области, в первую очередь, должна базироваться на основе учета особенностей почвенного покрова в пределах одного поля [3]. В условиях полого – волнистого рельефа почвенный покров Владимирского ополя отличается выраженной пестротой, слагающих его почв. Выделяются серые лесные почвы разной степени оподзоленности, остаточно-карбонатные, серые лесные почвы на покровных суглинках, и наиболее дифференцированные серые лесные почвы со вторым гумусовым горизонтом [6].

Хотя территория ополя издавна находилась в многовековом сельскохозяйственном использовании, аграрии не уделяли внимания вопросам пространственной неоднородности почвенного покрова.

Основным показателем, характеризующим биоэнергетический потенциал почв, является их ферментативная активность.

Сущность связи между эффективным плодородием и ферментативной активностью почвы заключается в том, что под действием соответствующих ферментов недоступные растениям органические и минеральные соединения азота, фосфора, углерода и других элементов переходят в доступное состояние, что в конечном итоге важно для практического земледелия [4]. Несмотря на исключительную важность затронутой проблемы, следует признать, что почвы Владимирского ополя недостаточно изучены в этом отношении.

Цель исследования: провести анализ энзиматической активности почвенных разностей серой лесной почвы при длительном сельскохозяйственном использовании.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились 2012-2014 гг. в полевом стационарном опыте на базе Владимирского НИИ СХ (г. Суздаль) по фону основных обработок: ежегодная плоскорезная на 6-8 см (ЕМПО); ежегодная плоскорезная на 20-22 см (ЕГПО); ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см (ЕОВ). Минеральные удобрения вносились в дозе НРК-60 кг д.в. на га под культуры зерноотраважного севооборота: озимую рожь, яровую пшеницу, ячмень. В исследованиях использо-

валась карта – схема, составленная сотрудниками комплексной почвенной экспедиции кафедры физики и мелиорации почв и кафедры общего земледелия факультета почвоведения МГУ. На каждом варианте основной обработки, согласно почвенной карте – схеме, выделялись стационарные площадки согласно таксономической классификации на уровне рода: серая лесная слабоподзоленная почва ($J_2^{оп1}$) и серая лесная сильнооподзоленная со вторым гумусовым горизонтом ($J_2^{ноп3}$). Образцы отбирались на стационарных площадках в каждом варианте основной обработки из слоев 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 см по трем срокам: май, июль, сентябрь. В свежих почвенных образцах определялась активность следующих ферментов: каталазы – газометрическим методом по А.Ш. Галстяну; уреазы – колориметрическим методом по Т.В. Щербаковой; инвертазы – титриметрическим методом И.Н. Ремейко, С.М. Малиновской; общая фосфатазная активность методом И.Е. Геллер, К.Е. Гинзбург [5].

Результаты исследований и их обсуждение

При изучении морфологического строения почвенного покрова опытного участка были выявлены характерные его особенности. Пахотный горизонт двух родов серой лесной почвы имеет одинаковую мощность и близкие морфологические параметры, однако, при наличии второго гумусового горизонта нижняя его граница более темная и рыхлая, чем у серой лесной слабоподзоленной почвы. Это связано с тем, что второй гумусовый горизонт припахивается к верхнему и вовлекается в сельскохозяйственное использование. На опытном участке горизонт Ah обнаруживался на глубине 20-21 см.

Подпахотный слой (горизонт EB) в серой лесной слабоподзоленной почве выделялся с глубины 19-21 см. Поэтому изучаемые почвенные разности имеют отчетливо дифференцированные по морфологическим признакам профили с глубины 20 см. Содержание гумуса в пахотном горизонте серой лесной слабоподзоленной почвы варьирует в пределах 2,87-3,40%, а в почве со вторым гумусовым горизонтом достигает 3,79-4,20%.

Благоприятные условия для микробиологических и биохимических процессов складываются в весенний и осенний периоды, когда влажность почвы составляет 24-26%. Многолетние исследования за водным режимом серых лесных почв при возделывании зерновых культур показали, что в период вегетации запасы влаги мало зависят от приёма и глубины основной обработки (С.И. Зинченко, 2010, 2013) [1, 2]. Минимальная влагообеспеченность наблюдалась в июле, когда абсолютные показатели весовой влажности снижаются до 10-18%. Это закономерно обусловлено недостатком ат-

мосферных осадков и высоким водопотреблением сельскохозяйственных культур при формировании репродуктивных органов в этот период. Пересыхание верхнего слоя приводит к снижению численности и метаболической активности пула микроорганизмов серой лесной почвы.

Исследования показали, что активность, изучаемых ферментов закономерно снижается с глубиной, что связано с содержанием органического вещества в почве (табл. 1).

Послойное распределение активности ферментов показало, что в серой лесной слабоподзоленной почве резкое снижение активности энзимов наблюдается с глубины 20-30 см (горизонт EB). Распределение активности ферментов в почве со вторым гумусовым горизонтом носит более равномерный характер. Не отмечено значительного их снижения в слое 20-30 см, то есть ферментативная активность горизонта Ah находится на уровне Апах.

Каталаза относится к группе окислительно-восстановительных ферментов, высокая ее активность является свидетельством напряженности энергетических процессов в почве, отражая уровень плодородия и характеризуя процессы биогенеза гумуса. В горизонте Ah и AhB серой лесной почвы отмечена относительно высокая ферментативная активность каталазы (рис. 1). Показатели слоя 20-40 см приближаются к значениям, полученным в Апах, особенно по фонам, обработанным на глубину 20-22 см.

Это свидетельствует об активизации окислительно-восстановительных процессов и образовании предгумусовых соединений в почве второго гумусового горизонта. Достоверно ниже ($НСР_{05} = 0,30$) каталазная активность в слое 20-40, обработанном безотвально на глубину 6-8 см. Горизонты Ah и AhB обладают более низкой каталазной активностью (2,1 мл O_2 /1 г почвы), что, видимо, связано с процессом анаэробного разложения растительных остатков при анаэробном разложении почвы, практически естественного сложения.

На серой лесной слабоподзоленной почве максимальная активизация деятельности каталазы наблюдается в пахотном слое (0-20 см) по мелкой безотвальной обработке. Она достоверно выше ($НСР_{05} = 0,22$) по сравнению с фонами глубокой обработки. При мелком плоскорезном рыхлении основная масса корней и растительных остатков сохраняется в биологически активном верхнем слое, что обуславливает ее высокий ферментативный потенциал.

Таблица 1

Динамика активности ферментов в слое 0-40 см

Вариант	Слой почвы, см	*Каталаза	**Инвертаза	***Уреаза	****Фосфатаза
Серая лесная слабооподзоленная (Л ₂ ^{оп1})					
ЕМПО	0-10	2,9	53,1	0,26	1,0
	10-20	2,9	48,4	0,22	0,95
	20-30	2,2	41,2	0,19	0,77
	30-40	1,2	19,8	0,1	0,34
ЕГПО	0-10	2,7	50,7	0,25	0,93
	10-20	2,3	41,4	0,25	0,67
	20-30	1,8	28,3	0,14	0,52
	30-40	1,5	19,5	0,1	0,29
ЕОВ	0-10	2,5	46,1	0,17	0,9
	10-20	2,4	47,2	0,17	0,85
	20-30	1,8	33,9	0,12	0,53
	30-40	1,3	17,6	0,05	0,29
Серая лесная сильно оподзоленная со вторым гумусовым горизонтом (Л ₂ ^{ноп3})					
ЕМПО	0-10	3,1	51,3	0,24	0,85
	10-20	3,0	46,5	0,23	0,72
	20-30	2,7	30,1	0,23	0,6
	30-40	1,5	16,0	0,14	0,36
ЕГПО	0-10	3,0	49,7	0,23	0,67
	10-20	3,0	41,9	0,19	0,51
	20-30	3,1	40,3	0,22	0,57
	30-40	2,1	21,4	0,18	0,37
ЕОВ	0-10	3,4	53,3	0,22	0,71
	10-20	3,2	50,2	0,22	0,7
	20-30	3,1	42,0	0,22	0,69
	30-40	2,7	25,4	0,17	0,5

Примечание: *Каталаза – мл O₂/1г почвы в мин; **Инвертаза – мг глюкозы/1г почвы за 40ч.;
Уреаза – мг NH₄/1г почвывза 4ч.; *Фосфатаза – мг P₂O₅/1г почвы за 2 часа.

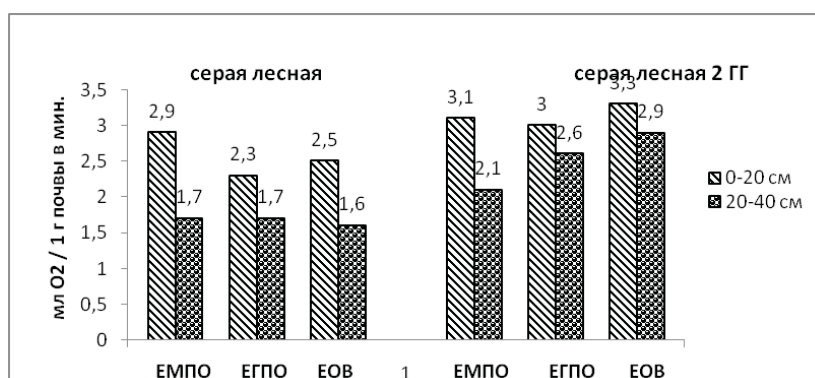


Рис. 1. Ферментативная активность каталазы в почве агрофонов

*ЕМПО – ежегодная мелкая плоскорезная обработка на 6-8 см; ЕГПО – ежегодная глубокая плоскорезная обработка на 20-22 см; ЕОВ – ежегодная отвальная вспашка на 20-22 см

Значения активности фермента на глубине 20-40 см находятся на уровне 1,7 мл O_2 /1 г почвы в мин. и не зависят от приема основной обработки. В целом каталазная активность пахотного слоя серой лесной почвы со вторым гумусовым горизонтом на 19%, а подпахотного слоя на 53% выше, чем в серой лесной слабоподзоленной почве.

Гидролитический фермент уреазы является существенным фактором азотного обмена, поскольку катализирует важнейшую реакцию в круговороте азота в природе. Активность уреазы второго гумусового горизонта серой лесной почвы находится на уровне пахотного слоя. На фонах глубокой обработки, варибельность значений составила 0,2-0,22 мг NH_3 /г почвы за 4 часа (рис. 2).

В серой лесной слабоподзоленной почве уреазная активность слоя 20-40 см в 1,7-2 раза ниже пахотного слоя. Значения активности фермента по фонам обработки

варьируют в пределах 0,09... 0,15 мг NH_3 /г почвы за 4 часа. Процессы азотного метаболизма с участием фермента уреазы снижены в серой лесной слабоподзоленной почве по фону ежегодной отвальной вспашки.

В среднем уреазная активность горизонта Ah на 67% выше, чем горизонта EВ серой лесной слабоподзоленной почвы.

Важнейшим звеном круговорота углерода в природе является стадия ферментативного превращения углеводов в почвенной среде. Она обеспечивает передвижение поступающего в почву в огромных количествах органического материала и накопленной в нем энергии, а также аккумуляцию его в почве в форме гумуса, так как при этом образуются предгумусовые компоненты (Хазиев, 1991, 2005). О влиянии агротехнических факторов на активность углеводного обмена в агроландшафтах серой лесной почвы мы судили по активности гидролитического фермента инвертазы (рис. 3).

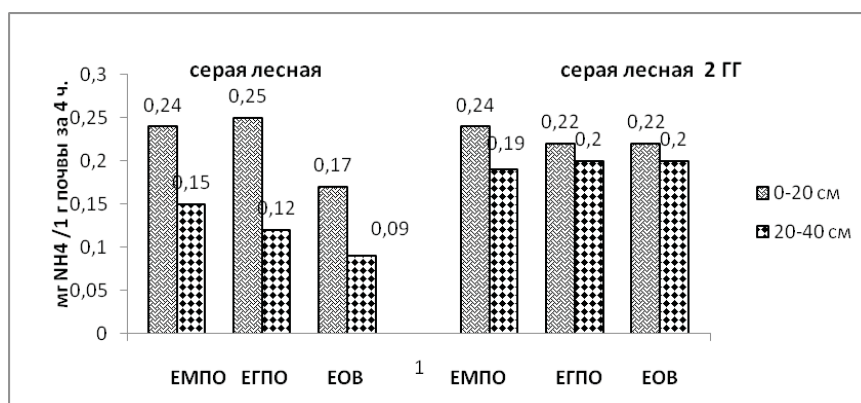


Рис. 2. Ферментативная активность уреазы в почве агрофонов
*(обозначения как в рис. 1)

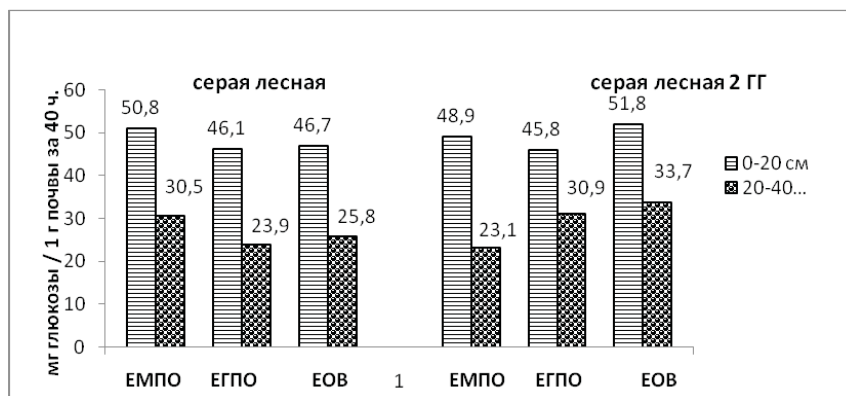


Рис. 3. Ферментативная активность инвертазы в почве агроландшафтов
*(обозначения как в рис. 1)

Таблица 2

Энзиматическая активность почвенных разностей серой лесной почвы в слое 0-40 см

Вариант	*Каталаза		**Уреаза		***Инвертаза		****Фосфатаза	
	Л ₂ ^{ОП1}	Л ₂ ^{НОПЗ}	Л ₂ ^{ОП1}	Л ₂ ^{НОПЗ}	Л ₂ ^{ОП1}	Л ₂ ^{НОПЗ}	Л ₂ ^{ОП1}	Л ₂ ^{НОПЗ}
ЕМПО	2,3	2,6	0,19	0,21	40,7	36,0	0,76	0,63
ЕГПО	2,1	2,8	0,19	0,21	35,0	38,3	0,6	0,53
ЕОВ	2,0	3,1	0,13	0,21	36,2	42,8	0,64	0,65
Среднее по почвенной разности	2,1	2,8	0,17	0,21	37,3	39,0	0,67	0,60

Примечание: *Каталаза – мл O₂/1г почвы в мин; **Уреаза – мг NH₄/1г почв за 4ч.; ***Инвертаза – мг глюкозы/1г почвы за 40ч.; ****Фосфатаза – мг P₂O₅/1г почвы за 2 часа

Существенных различий между почвенными разностями в активности инвертазы не выявлено. Вариация значений активности фермента в пахотном слое составляет от 46,1... 51,8 мг глюкозы/1г почвы. Степень инвертазной активности подпахотных горизонтов была в среднем на 72% ниже. То есть, углеводный обмен и образование предгумусовых компонентов при трансформации растительных остатков, активно протекают в пахотном слое как Л₂^{ОП1}, так и Л₂^{НОПЗ}. Приемы основной обработки не оказали существенного влияния на развитие этого процесса.

Важную функцию в обеспечении реакций круговорота фосфора в биогеоценозах выполняют фосфогидролазы, осуществляющие мобилизацию закрепленного в органическом веществе фосфора. Серая лесная слабоподзоленная почва в пахотном слое обладает большим потенциалом фосфатазной активности, чем серая лесная со 2ГГ, особенно по фону ЕМПО. Распределение общей фосфатазной активности в подпахотном слое почвенных разностей аналогично инвертазной и определяется значениями 0,41... 0,6мг P₂O₅/1г почвы за 2 часа.

Уровень энзиматической активности почвенных разностей, изучаемого слоя 0-40 см, представлен в таблице 2.

Влияние приемов основной обработки на ферментативные процессы проявляется в виде тенденций. В серой лесной слабоподзоленной почве энзиматическая активность в слое 0-40 см достоверно выше по фону, обработанным безотвально на глубину 6-8 см. В почве с Ah относительная активизация ферментативной активности

наблюдается на вариантах основной обработки на глубину 20-22 см (ЕГПО и ЕОВ).

Так как активность ферментов почвы непосредственно касается превращения углерода, азота, фосфора и окислительно-восстановительных процессов, то характеризует функциональное состояние микроорганизмов почвы. Комплексное определение указанных параметров дает возможность не только оценить биохимический потенциал серых лесных почв, но и точнее выявить направление изменений биологической активности в различных агроэкосистемах.

Шифр специальности по которой выполнена работа – 03.02.03 – микробиология.

Список литературы

1. Зинченко С.И., Талева Д.А. Совершенствование системы основной обработки серой лесной почвы под яровую пшеницу. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии: тезисы докл. Всерос. науч.-практ. конф. (РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева). – М., 2010. – С. 347-352.
2. Зинченко С.И., Зинченко М.К., Безменко А.А., Бучкина Н.А., Талева Д.А. Оценка влияния приемов основной обработки на водно-физические, эколого-биологические свойства серой лесной почвы. Экологические аспекты производства продукции животноводства; снижение отрицательного воздействия химически активного азота на окружающую среду в сельскохозяйственном производстве; полевые исследования для устойчивого развития сельских территорий: тезисы докл. Межд. агроэкологический форум (Санкт-Петербург, 21-23 мая 2013 г.). – СПб., 2013. – Т.3. – С. 213-218.
3. Научные основы систем земледелия Владимирской области / под ред. Бирюкова И.В., Зинченко С.И. – Владимир, 2009. – 307 с.
4. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. – М.: Наука, 1982. – 204 с.
5. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 2005. – 254 с.
6. Шейн Е.В., Иванов А.Л., Бутылкина М.А., Мазиров М.А. Пространственно-временная изменчивость агрофизических свойств серых лесных почв Владимирского ополья // Почвоведение. – 2001. – №5. – С. 578-585.

УДК 664.858; 664.149

ВОСТОЧНАЯ СЛАДОСТЬ – ПАРВАРДА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПИЩЕВЫМИ ДОБАВКАМИ

Алибеков Р.С., Уразбаева К.А., Калдыбекова А., Габрильянц Э.А., Балабекова А.С.

Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова,

Шымкент, e-mail: klara_abdrzak@mail.ru

Древние рецепты восточных сладостей могут значительно расширить ассортимент современной кондитерской промышленности. Парварда с добавкой молотого грецкого ореха содержит жизненно важные незаменимые аминокислоты, микроэлементы и витамины. Использование целевых пищевых добавок в рецептуре кондитерских изделий позволяет получению новых функциональных продуктов питания с богатыми биологически ценными веществами для детского, диетического и специального питания. Органолептические свойства образцов и физико-химические показатели соответствуют требованиям ГОСТ. Рассмотрена технология получения восточных сладостей типа карамели в производстве, включая основные процессы: подготовка сырья и полуфабрикатов; приготовление карамельного сиропа; приготовление карамельной массы; обработка карамельной массы; приготовление начинок; формование по форме подушка; охлаждение готового продукта.

Ключевые слова: восточная сладость, кондитерские изделия, органолептические свойства, парварда, физико-химические показатели, функциональные пищевые добавки.

ORIENTAL SWEET – PARVARDA WITH FUNCTIONAL FOOD ADDITIVES

Alibekov R.S., Urazbaeva K.A., Kaldybekova A., Gabrilyants E.A., Balabekova A.S.

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

Ancient recipes of the eastern sweets allow considerable to expand a wide range of the modern confectionery industry. The parvarda main components are sugar, flour, lemon juice or citric acid. Parvarda with Circassian walnut contains vital essential amino acids, micro elements and vitamins. The application of targeted nutritional supplements in the confectionery receipts allows the preparation of novel functional foodstuff that enriched in biologically valuable substances for children, dietary and special meals. Organoleptic properties of the samples, physical and chemical indicators meet the requirements of the GOST. The technology of producing oriental sweets such as candy manufacturer, including basic processes: preparation of raw materials and semi-finished products; cooking caramel syrup; cooking caramel mass; processing caramel mass; preparation of fillings; forming the shape pillow; cooling the finished product.

Keywords: eastern sweets, confectionery, organoleptic properties, parvarda, physicochemical properties, functional food additives.

Введение

Восточные сладости всегда ассоциируются с древневосточной культурой, нежным лакомством и привкусом сказок «Тысячи и одной ночи». Многие рецепты создавались сотни и тысячи лет назад, сочетая мудрость Древнего Востока и специфичности отдельных народностей. Отличительной особенностью было доступное местное сырье и долгий срок хранения в теплом климате. Однако, в настоящее время в связи с модернизацией пищевых производств многие виды восточных сладостей становятся забытыми и дефицитными кондитерскими изделиями на потребительском рынке Казахстана [1].

Восточные сладости наряду с обычным сырьем (сахар, патока, мука, жиры и т.д.) содержат добавки и пряности (крахмал, мак, орех, миндаль и т.п.) в сочетаниях, не свойственные обычным кондитерским изделиям. В основном Восточные сладости можно разделить на мучные и сахарные изделия [2].

Восточные сладости мучные. Готовят из пшеничной муки с добавлением сахара, жира, орехов, меда, сухих фруктов, цукатов, пряностей и другого сырья. Эти изделия могут быть с начинкой и без нее. По рецептуре и способу производства их подразделяют на изделия из песочного или сдобного теста, с добавлением химических разрыхлителей и изделия из дрожжевого теста. К изделиям из сдобного песочного теста, относятся: курабье, шакер-чурек, шакер-пури, шакер-луккум, трубочки ореховые и др. Из сдобного теста с добавлением изюма, цукатов и орехов разнообразной формы и обработки поверхности готовят: нан (хлеб) бухарский – булочки округлой формы, глазированные помадой; нан азербайджанский с шафраном в виде косых ломтиков, глазированных помадой; струдель с изюмом – рулеты, обсыпанные сахарной пудрой; струдель с яблоками имеет ромбовидную форму, прослоенный яблочным повидлом с миндалем и изюмом, обсыпанный сахарным песком; крендели обработаны с поверхности смесью сахара с корицей. К изделиям из дрожжевого

теста относятся: пахлава (сдобная, слоеная, сухумская, бакинская и др.), кята (карабахская, ереванская и др.).

Сахарные изделия можно разделить на следующие виды:

- типа карамели (козинаки, грильяж, мак с орехами, жареный арахис в сахаре, шакерпендыр, парварда);

- типа мягких конфет (нуга, лукум сбивной, рахат лукум, кос-халва, ойла, алы, алапы, дайма-ойла, шербет, чуч-хела, сливочное полено, сливочная колбаска, восточные сладости на фруктовой основе).

В любой кондитерской массе, за исключением мучных изделий, сахар составляет большую ее часть. Поэтому в основу классификации масс положено состояние сахара, содержащегося в них. Сахар в кондитерских массах может находиться в виде:

- а) твердого раствора;
- б) мелких кристаллов, распределенных в насыщенном сахарном растворе;
- в) лиофильного коллоида-органозоля и органозоля, переходящего в гель;
- г) суспензии;
- д) геля пены;
- е) составной части (раствора) эмульсии и
- ж) составной части теста [5].

К восточным сладостям типа карамели относятся изделия, изготовленные на основе полуфабрикатов карамельного производства с различными добавлениями, а также изделия на основе ядер орехов или ядер косточковых плодов, обсыпанных сахаром или солью. Приготавливают их увариванием сахаропаточного или сахаро-медового сиропа с внесением дробленых или целых ядер орехов, арахиса, миндаля, семян подсолнечника и кунжута, мака. Из тянутой карамельной массы приготавливают фешмак (в виде тончайших нитей, собранных в пучки), шакерпендырь в форме косых подушек (ванильный, мятный, лимонный, имбирный).

К восточным сладостям типа мягких конфет относятся изделия, изготовленные из сахара с добавлением или без добавления патоки, сбитых белков или крахмала, с применением различных видов сырья, вкусовых или ароматических веществ. К этой группе относятся следующие изделия: сливочное полено, колбаса сливочная, косхалва (ахали-алва), ойла союзная, нуга, рахат-лукум и др. Изготавливают их из сливочной помады или сбитого на яичных белках сахаропаточного сиропа с добавлением дробленых ядер орехов, сухих фруктов или цукатов [4].

Следует отметить, что разработка научных принципов проектирования состава и

совершенствования технологии многокомпонентных изделий с использованием нетрадиционных видов сырья, является актуальной проблемой, имеющей научное и практическое значение [3].

Целью данной работы является разработка рецептуры и анализ технологии получения парварды с обогащенными функциональными свойствами.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в экспериментальной лаборатории кафедры «Пищевая инженерия и безопасность пищевых продуктов» ЮКГУ им. М.Ауезова (г. Шымкент, Казахстан).

Парварда – карамельные подушечки обсыпанные мукой и с добавкой различных пряностей или пищевых добавок, которые придают не только утонченные вкусовые оттенки, но и ряд целебных свойств.

Основные компоненты парварды: сахар, мука, лимонный сок или лимонная кислота. Лимонная кислота – натуральная пищевая кислота, применяемая в качестве регулятора кислотности, вкусовой добавки и антиоксиданта в пищевой промышленности. Пищевые добавки лимонной кислоты – E330, E331, E333. В процессе получения карамели лимонная кислота регулирует pH среды, что благоприятно влияет на органолептические свойства конечного продукта.

В качестве специального компонента использовался молотый грецкий орех, который является богатым источником незаменимых аминокислот, микроэлементов и витаминов. С древних времен грецкий орех, включая скорлупу и листья известен, как прекрасное лечебное средство от многих заболеваний таких, как: туберкулез, желудочно-кишечные расстройства, нарушения кровообращения, атеросклерозе и т.д.

Оценку качества проводили согласно ГОСТ 6477-88 «Карамель. Общие технические условия».

Органолептические показатели:

Состояние упаковки и заворачивания – не должна пачкать руки и изделия, а также прилипать к карамели;

Вкус и запах должны быть выраженными;

Поверхность – сухая, без трещин, вкраплений, гладкая или с четким рисунком. Карамель, глазированная шоколадной глазурью, должна быть без жирового и сахарного поседения. Глазурь покрывает изделие ровным слоем, без подтеков. Незначительные просвечивания корпуса допускается только на донышке карамели;

Форма должна быть правильной, без деформации (допускается до 3% к массе партии полузавернутой и мятой карамели). Монпансье и фигурная карамель четко отформованы;

Окраска карамели равномерная, без пятен и грязных тонов.

Физико-химические показатели:

Влажность карамельной массы до 3-4%.

Содержание глюкозы, фруктозы, мальтозы (редуцирующие вещества, обусловленные способностью карамели поглощать из воздуха влагу) – не более 23% (в карамели с лактозой – до 32%).

Кислотность для подкисляемых сортов зависит от количества добавляемой кислоты (до 7-26%).

Количество начинки нормируется стандартом и зависит от размера карамели и способа производства (17-33%).

Количество осыпавшегося сахара или другого отделочного материала в открытой карамели – не более 2%.

Массовая доля глазури – в соответствии с утвержденными рецептурами.

Доля общей сернистой кислоты в карамели с фруктово-ягодными начинками (не более 0,01%).

Массовая доля золы – не более 0,2%.

Содержание токсичных элементов не должно превышать норм, установленных органами Госсанэпиднадзора.

Результаты исследования и их обсуждение

В технологии получения парварды сахарный сироп уваривается в карамельную массу, при этом в процессе варки в него вносится лимонная сок или ломаная кислота. Перед формовкой карамельную массу вытягивают, после чего она приобретает шелковистый внешний вид и хрупкость. Отформованную и охлажденную до $35 \div 40^\circ\text{C}$ карамель обсыпают мукой и упаковывают в жестяные банки. Хранят парварду при температуре $16 \div 18^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $60 \div 75\%$.

В результате лабораторных испытаний восточная сладость – парварда с добавкой грецкого ореха имеет следующие характеристики

Органолептические свойства

Вкус и запах: ясно выраженные, соответствующие наименованию, без постороннего привкуса и запаха.

Поверхность: сухая, без трещин, вкраплений и гладкая.

Форма: правильная в виде подушечек, без деформаций.

Цвет: равномерный, без пятен и грязных тонов, светло-желтый свойственный для смеси грецкого ореха и муки.

Физико-химические показатели

Влажность: 3%;

Содержание общего сахара (глюкозы, фруктозы, мальтозы) : 35%;

Кислотность: 2%;

Количество осыпавшейся муки от парварды: 2%;

Массовая доля общей золы: 0,1%.

Технологическая линия производства

Предлагаемая схема промышленного производства восточной сладости – парварда (рисунок).

Восточную сладость типа карамели готовят увариванием сахара и патоки с орехами, кунжутом и другим сырьем. Изделия приобретают твердую консистенцию. Отличительной особенностью производства шакерпендыра и парварды является то, что их изготавливают из тянутой карамельной массы с добавлением пряности или эссенции в виде подушечек [2].

Технологическая схема производства карамели включает следующие основные стадии: *подготовка сырья и полуфабрикатов к производству; приготовление карамельного сиропа; приготовление карамельной массы* (аморфная масса, полученная увариванием высококонцентрированных растворов сахаров в смеси с другими углеводами до концентрации сухих веществ 96-99%); *обработка карамельной массы* (При охлаждении до $70-90^\circ\text{C}$ карамельная масса приобретает эластичность); *приготовление начинок; формование карамели* (по форме подушка); *охлаждение карамели*.

Заключение

Древние рецепты восточных сладостей могут значительно расширить ассортимент современной кондитерской промышленности. Вместе с тем использование целевых пищевых добавок позволяет получению новых функциональных продуктов питания с богатыми биологически ценными веществами для детского, диетического и специального питания.



Рис. Технологическая схема производства восточных сладостей

1. Просеиватель сахара, 2. Парогенератор, 3. Котел варочный с мешалкой,
4. Насос плунжерный, 5. Смеситель, 6. Машина сбивальная, 7. Машина темперирующая,
8. Стол производственный, 9. Тележка стеллажная

Представленная восточная сладость – парварда с добавкой грецкого ореха содержит жизненно важные незаменимые аминокислоты, микроэлементы и витамины. Органолептические свойства образцов: вкус, запах, поверхность, форма, окраска, цвет, а также физико-химические показатели: влажность, содержание общего сахара, кислотность, количество осыпавшегося сахара или другого отделочного материала, массовая доля общей золы соответствуют требованиям ГОСТ. Рассмотрена технология получения восточных сладостей типа карамели в производстве, включая основные процессы: подготовка сырья и полуфабрикатов; приготовление карамельного сиропа; приготовление карамельной массы; обработка карамельной массы; приготовление начинки; формование по форме подушка; охлаждение готового продукта.

ГОСТ 6477-88 Карамель. Общие технические условия.

ГОСТ 30058-95 Восточные сладости типа мягких конфет. Общие технические условия.

ГОСТ Р 50228-92 Восточные сладости мучные. Общие технические условия.

ГОСТ 5899-85 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира.

ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей.

ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности.

ГОСТ 5900-73 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ.

ГОСТ 12576-89 Сахар. Методы определения внешнего вида, запаха, вкуса и чистоты раствора.

Список литературы

1. Алимова М.А., Мусульманова М.М., Уразбаева К.А., Алибеков Р.С., Усенова С.О., Абзалов Р.Ф. Стандартизация плодоовощного сырья в многокомпонентной функциональной начинке для карамели // вестник казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, № 14. – С. 411-414.
2. Боровикова Л.А., Герасимова В.А., Евдокимов А.М. и др. Товароведение продовольственных товаров: учеб. пособие. – М.: Экономика, 1988. – 352 с.
3. Габрильянц Э.А., Алибеков Р.С., Балабекова А.С. Создание комбинированного молочного продукта функционального назначения // Современная наука. Теоретический и практический взгляд: сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 42-44.
4. Гамидуллаев С.Н., Иванова Е.В., Николаева С.Л., Сиимонова В.Н. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учеб. пособие. – СПб.: Альфа, 2000. – 428 с.
5. Зуева Ю.В. Малые предприятия, особенности, производство хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий // Технология 21 века в пищевой, перерабатывающей и легкой промышленности. – 2012. – №6-2. – С. 1-9.

УДК 556 132.2

**РАЗРАБОТКА ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ИСПАРЕНИЯ
С ВОДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ****Атагельдиева Л.Ж., Дюсенбиева А.Х., Омаров Б.Е.***Центрально-Азиатский университет, Алматы, e-mail: gul_zhd@mail.ru*

В статье рассмотрена работа приборов для измерения испарения. Определен перспективный тип прибора и намечены задачи по его усовершенствованию.

Ключевые слова: испарение, конвекция, влага, балансомер, сосуды-испарители.

**DEVELOPMENT OF INSTRUMENTS FOR MEASURING
THE EVAPORATION FROM WATER SURFACES****Atageldieva L.Zh., Dyusenbieva A.H., Omarov B.E.***Central Asian University, Almaty, e-mail: gul_zhd@mail.ru*

Der Artikel beschreibt den Betrieb des Gerätes, um Verdunstung zu messen. Identifizieren Sie vielversprechende Art von Gerät und legen Sie die Aufgaben zu ihrer Verbesserung.

Keywords: evaporation, convection, moisture, balanagar, vessels, evaporators.

Одним из распространенных способов определения испарения с водной поверхности водоемов суши является метод водных испарителей. Основу этого метода составляют данные наблюдений за слоем испарения по специальным приборам, представляющим собой сосуды-испарители.

В настоящее время для стандартных наблюдений на сети гидрометеорологических станций РК при измерении испарения с водной поверхности применяются: испаритель ГГИ-3000 площадью 0,3 м² и испарительный бассейн площадью 20 м², а за рубежом – испаритель класса А.

Плавающая испарительная установка с испарительным бассейном площадью 20 м² представляет собой два спаренных плота треугольной формы. Первый из них – плот-волногаситель, а второй служит для удержания на плаву испарительного бассейна. Размеры плотов, установленных на разных водоемах, различны, но конструктивное исполнение одинаково. Плоты-волногасители – это треугольные деревянные рамы из бревен. Полы плотов дощатые со щелями в 1-2 см, доски подшиваются снизу для гашения энергии ветровых волн. Для гашения волн, переливающихся через волногаситель, предусмотрены волногасители-доски, поставленные на ребро и прибитые к полу. Верхний край досок волногасителей возвышается над уровнем воды на 10-15 см, весь плот-волногаситель устанавливается в ползатоупленном состоянии. В соответствии с методикой определения испарения высота бортика испарительного бассейна площадью 20 м² должна составлять 7,5 см от поверхности воды в испарителе.

Плот-волногаситель устанавливают посреди водоема на якорь, что позволяет плоту перемещаться по окружности и всегда располагаться одной и той же вершиной против ветра и волны. Приборы, установленные на плоту, всегда одинаково ориентированы по отношению к ветру, а испаритель защищен от заливания волнами.

В связи с трудностями изготовления, транспортировки и эксплуатации как плавучих, так и наземных испарительных бассейнов площадью 20 м² наибольшее распространение получили испарители ГГИ-3000 в качестве приборов для измерения испарения с водной поверхности. Применение этих приборов привело к разработке и внедрению на сети гидрометеорологических станций стандартной методики наблюдений.

В процессе эксплуатации испарителей ГГИ-3000 и испарительных бассейнов площадью 20 м² выяснилось, что эти приборы имеют ряд существенных недостатков. Основные параметры и недостатки этих приборов приведены ниже.

Испаритель ГГИ-3000 (входит в комплект испаромера ГГИ-3000).

Прибор представляет собой цилиндрическую емкость с коническим основанием; площадь поверхности 3000 см², диаметр 61,8 см, глубина 60 см у стенки и 68,5 см в центре. Испаритель изготавливается из оцинкованного листового железа № определения уровня воды в испарителе производится с помощью объемной бюретки с измерительной трубкой. Перерыв между сроками наблюдений 12 часов. Высота бортика над поверхностью воды в испарителе 7,5 см.

Плавающий испаритель устанавливается в кормовой части плота-волногасителя.

Недостатки прибора:

- наличие бортика, что вызывает искажение профиля воздушного потока над испарителем;
- влияние смачивания борта испарителя на испарение;
- влияние плота-волногасителя;
- неучет обратной стратификации температуры воды в приповерхностном слое воды в испарителе (эффект «холодной пленки»);
- инерционность прибора;
- отсутствие волнения в испарителе при наличии его на водоеме, что приводит к занижению массоотдачи на 20-30%.

Испарительный бассейн площадью 20 м²

Прибор представляет собой цилиндрический сосуд с плоским основанием из листовой стали толщиной 4-5 мм. Площадь поверхности 20 м², диаметр 5 м, глубина 2 м. Определение уровня воды в испарителе производится с помощью объемной бюретки с измерительной трубкой. Перерыв между сроками наблюдений 12 часов. Высота бортика над поверхностью воды в испарителе 7,5 см. Испарительный бассейн площадью 20 м² устанавливается либо на берегу, либо на плаву совместно с плотом-волногасителем.

Недостатки прибора:

- наличие бортика, что вызывает искажение профиля воздушного потока над испарительным бассейном;
- влияние плота-волногасителя;
- неучет эффекта «холодной пленки» при измерении температуры воды;
- инерционность прибора;
- отсутствие волнения в испарителе при наличии его на водоеме, что вызывает занижение массоотдачи на 20-30%;
- трудность изготовления, транспортировки и эксплуатации прибора.

Таким образом, испарители ГГИ-3000 и испарительный бассейн дают существенное искажение при определении слоя испарившейся воды с поверхности водоема.

Наряду с методом водных испарителей находит применение пульсационный метод, позволяющий непосредственно определять теплоток, обусловленные конвекцией и испарением на основе измерения пульсаций температуры, влажности и скорости воздушного потока над водоемом. Пульсационный метод требует использования комплекса аппаратуры, включающего термоа-

неометры, электрические датчики температуры и влажности, анализирующие и регистрирующие приборы, а также аппаратуру для отдельного определения составляющих теплотдачи (балансомер, пирометр), которая имеет большую погрешность измерений.

В связи с отмеченными выше недостатками и сложностью определения испарения с водной поверхности водоемов пульсационным методом и методом водных испарителей предложен прибор для непосредственного определения теплотдачи испарением. Путем пересчета измеренной величины теплотдачи можно определить слой испарившейся воды. При разработке прибора учитывалось особенность измерений в условиях водохранилищ-охладителей ТЭС, где водная поверхность отличается большой температурной неоднородностью.

Прибор прост в исполнении, в значительной мере лишен недостатков, упомянутых выше. Апробация прибора выполнена в лабораторных условиях. Он обладает малой инерционностью, более высокой точностью измерений по сравнению с испарителями. Использование прибора в научно-исследовательской работе требует его дальнейшего технического усовершенствования в натуральных условиях. Кроме того, необходимо автоматизировать процесс измерений, а также провести сопоставление данных измерений предлагаемым прибором с существующим типовым прибором – испарителем ГГИ-3000.

Выводы

Обобщены и проанализированы данные о работе приборов для измерения испарения. Показана актуальность разработки нового прибора для измерения испарения. Определен перспективный тип прибора и намечены задачи по его усовершенствованию.

Список литературы

1. Братсерт У.Х. Испарение в атмосферу. Теория, история, приложения. – Л.: Гидрометеоздат, 1985. – 351 с.
2. Браславский А.П., Шергина К.Б. Потери воды на испарение из водохранилищ засушливой зоны Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1965. – 227 с.
3. Федорова Т.Г., Константинов А.Р. Опыт эксплуатации плавучей испарительной установки // Тр. ГГИ. – 1954. – Вып. 45(99). – С. 182-195.
4. Одрова Т.В. Гидрофизика водоемов суши. – Л.: Гидрометеоздат, 1979. – 311 с.
5. Тимофев М.П. Теплообмен между водной поверхностью и атмосферой // Тр. ГГО. – 1967. – Вып. 206. – С. 22-30.
6. Персин С.М. и др. Комплекс аппаратуры для измерения турбулентных переносов // Тр. ГГО. – 1983. – Вып. 473. – С. 28-33.

УДК 677.024

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫТЯГИВАНИЯ В ЗОНЕ ДИСКРЕТИЗАЦИИ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРЯДИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Джанпаизова В.М., Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С.

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,

Шымкент, e-mail: vasmir1@mail.ru

В данной статье на основе анализа условий захвата волокна зубьями дискретизирующего барабанчика получена формула для определения диаметра дискретизирующего барабанчика. Экспериментальным путем получены зависимости изменения диаметра дискретизирующего барабанчика от изменения его угловой скорости, от углов расположения силы веса и центробежной силы относительно передней грани зуба, от коэффициента трения, от массы захваченных зубом волокон. По результатам зависимостей рекомендованы оптимальные значения параметров для интенсификации процесса дискретизации волокон.

Ключевые слова: дискретизация, частота вращения, дискретизирующий барабанчик, волокна, пряжа, лента, силы веса, центробежная сила, коэффициент трения, силы сцепления, прядельная машина.

STUDY IN THE ZONE DRAWING PROCESS SAMPLE ROTOR SPINNING MACHINE

Janpaizova V.M., Myrhalykov J.W., Tashmenov R.S.

M. Auevov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: vasmir1@mail.ru

In this paper, based on the analysis of the conditions of capture teeth diskretiziruyushogo fiber drum, a formula for determining the diameter of the drum diskretiziruyushogo. Experimentally obtained by changing depending on the drum diameter diskretiziruyushogo changes its angular velocity, the angles of arrangement of the weight and force of the centrifugal force relative to the front face of the tooth, the coefficient of friction of the mass of fibers entrained tooth. According to the results of dependencies recommended optimal parameters for process intensification sample fibers.

Keywords: sampling, the speed, the sampling drum, fiber, yarn, tape, weight force, centrifugal force, friction, traction, spinning machine.

Введение

Выпуск качественной конкурентноспособной продукции на основе использования высоких, экономичных технологий также является важнейшей задачей текстильной отрасли. Качество текстильных изделий в большой степени зависит от равномерности, чистоты и прочности пряжи. Они могут быть достигнуты путем внедрения и использования современного оборудования, работающего на более прогрессивных технологических принципах [1].

Перспектива развития текстильной промышленности, в частности, рост производства пряжи и нитей различных структур и видов требует интенсивного комплексного развития прядельного производств.

На машиностроение возложена ответственная задача по скорейшему обеспечению всех отраслей текстильной и легкой промышленности новыми совершенными машинами.

Создание высокопроизводительных пневмомеханических прядельных машин совершенной конструкции, является одним из основных и наиболее важных резервов прогресса в хлопкопрядении, обусловило необ-

ходимость значительного усовершенствования конструкции отдельных узлов машины.

В настоящее время хлопкопрядильные фабрики оснащаются новыми высокопроизводительными пневмопрядильными машинами, такими как R1, R20, R40 фирмы Rieter (Швейцария); Autocogo 288, 312, S 360 и 480 фирмы Schlafhorst (Германия); BD-330, BD-360, BD-380 OERLIKON (Чехия). Известно, что все эти машины имеют ряд конструктивных и технологических изменений по сравнению с ранее выпускаемыми образцами [2].

Так, например, дискретизирующие барабанчики всех новых машин оснащены гарнитурами оптимального профиля, имеют износостойкое покрытие (алмазное или никелевое), роботизированными механизмами для очистки прядельного блока, автоматической ликвидации обрыва нити, автоматическим устройством для подачи патрнов, автоматизированным съемом.

Современные пневмомеханические прядельные машины отличаются высокой частотой вращения прядельных камеров, полной автоматизацией, универсальностью, т.е. способностью перерабатывать волокно раз-

ной длины и разных видов, расширенным диапазоном линейных плотностей выпускаемой пряжи. Машины снабжены комплектом сменных прядильных камер с разными диаметрами. Выбор диаметра камеры зависит от длины перерабатываемого волокна, линейной плотности вырабатываемой пряжи и допустимого натяжения пряжи в зоне ее формирования.

Цель исследования: разработка наилучшего распределения частных вытяжек, обеспечивающее наивысшее качество пряжи пневмомеханического способа высоких скоростях прядения с использованием регенерированных из прядомых отходов волокон.

Материалы и методы исследования

В работе применяются теоретические и экспериментальные методы исследования. Экспериментальные исследования проводились в производственных условиях АО «Меланж». Определение показателей качества отходов, полуфабрикатов и пряжи проводились как по стандартным методикам, предусмотренных ГОСТ так и с использованием современной измерительной аппаратуры. Постановка и проведение экспериментальных исследований осуществляется на базе математических методов планирования эксперимента, при обработке их результатов используются методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Выбор оптимальных или наилучших параметров и режимов работы дискретизирующего барабанчика (валика) в основном зависит от технологии дискретизации волокон хлопка. Вопрос воздействия волокон с зубьями дискретизирующего барабанчика хорошо освещен в работе [3]. Недостаточно изучен процесс разрыва волокон от ленты

подаваемый в зону дискретизации. Кроме того задача осложняется тем что, зубья дискретизирующего барабанчика установлены по двухзаходной винтовой линии. При этом происходит не только захват волокна и его протаскивание. Как было отмечено смещение системы дискретизации величает зона подачи ленты волокон питающим рифленным цилиндром и уплотняющим столикам область дискретизации, т.е. зона прочесывания бородки волокон и далее область транспортировки, а также зону дискретных волокон.

В зоне дискретизации-утонения (прочесывания) волокон зубья дискретизирующего барабанчика действуют на волокна (рисунки 1, а), которые находятся в пределах достигаемых, и из ленты извлекаются те волокна, связь которых с лентой меньше, чем суммарная сила воздействия зуба с волокном. При воздействии зуба дискретизирующего барабанчика из бородки извлекаются одно или несколько волокон (рисунок 1, б). Следуют отметить, что одно волокно может быть захвачено двумя или несколькими чередующимися зубьями барабанчика (рисунок 1, а). Разъединение волокна наступает под действием передних или боковых граней зубьев. Расположение отдельного волокна на гарнитуре зависит от его расположения в бородке. Волокна, расположенные под углом к направлению движения гарнитуры, или затянутые могут быть вытянутыми передней гранью зуба.

Обычно в существующих конструкциях дискретизирующих барабанов, (однозаходное расположение зубьев) волокна, расположенные под углом к вектору движения имеют тенденцию к образованию узелков.

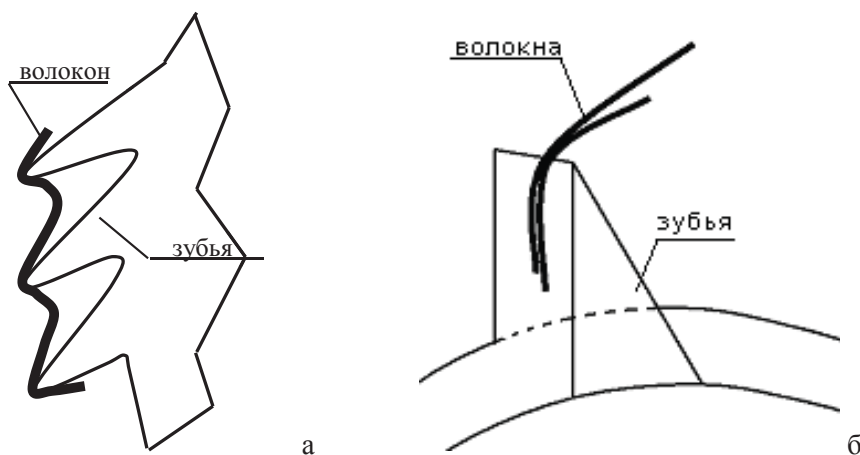


Рис. 1. Схема захвата и уноса волокон зубьями дискретизирующего барабанчика прядильной машины: а – одно волокно захваченного несколькими зубьями; б – два волокна, захваченные одним зубом

В предлагаемой конструкции дискретизирующего барабанчика (двух заходное расположение зубьев) волокна, расположенные под углом к направлению движения также разъединяются за счет увеличения осевой силы, действующей со стороны зубьев. В процессе дискретизации вытаскивание волокон из бороздки происходит при определенных условиях. Рассмотрим данное условие, расчетная схема которого приведена на рисунке 2.

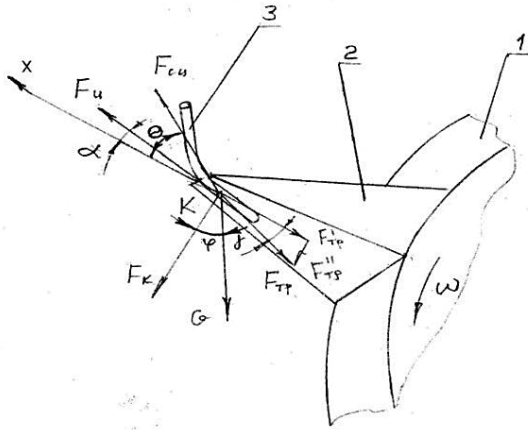


Рисунок 2. Силы, действующие на волокна при вытаскивании его от волокнистой ленты зубом дискретизирующего барабанчика в прядильной машине:

1 – дискретизирующий барабан,
2 – зуб дискретизирующего барабанчика,
3 – волокна

В процессе извлечения волокна из волокнистой ленты на него действуют силы:

сила инерции ($\overline{m\ddot{x}}$); сила веса (\overline{G}); сила трения волокна о переднюю грань зуба дискретизирующего барабанчика (\overline{F}_{mp}); сила сцепления волокна с основной массой в бороздке ($\overline{F}_{сц}$); сила инерции переносная (\overline{F}_n^u); кориолисова сила инерции ($\overline{F}_{кор}^i$). Для относительного движения волокна (центра массы) по передней грани зуба дискретизирующего барабанчика можно записать уравнение [3-7]:

$$m\overline{x}_{отн} = \overline{G} + \overline{F}_{mp} + \overline{F}_{сц} + \overline{F}_{пер}^u + \overline{F}_{кор}^i \quad (1)$$

где, m – масса волокна; $\overline{x}_{отн}$ – ускорение центра масса волокна в относительном движении.

В технологическом процессе зубья дискретизирующего барабанчика должны извлекать волокна из волокнистой ленты и уносить с собой. Для этого необходимо отсутствие относительного движения волокна по передней грани зубьев дискретизирующего барабанчика ($X_{отн} = 0$). Кроме того

Кориолисова сила ($F_{кор} = 0$) (для относительного движения всегда $\dot{x} = a_{кор} \perp V_{лн}$). Беря проекции от всех действующих на волокно сил на ось X и после некоторых преобразований с учетом изложенного, можем записать условие обеспечения зубьями вытаскивания волокна из волокнистой ленты в дискретизирующей зоне:

$$-G \cos \varphi - F_{mp} \cos \gamma + F_{сц} \cos \theta + F_u \cos \alpha = 0 \quad (2)$$

где, φ – угол положения волокна (центр массы) относительно вертикальной оси барабанчика; γ – угол между направлением силы трения и осью X; θ – угол между направлением силы сцепления волокна с общей волокнистой массой и осью X; α – угол между направлением переносной силы инерции и осью X.

φ – угол положения волокна (центр массы) относительно вертикальной оси барабанчика; γ – угол между направлением силы трения и переносная сила инерции определяется из выражения [3].

$$F_u = \frac{G \cdot \omega^2 \cdot D}{2g} \quad (3)$$

где, D – диаметр барабанчика или расстояние от оси вращения барабанчика до точки нахождения центра массы волокна; ω – угловая скорость барабанчика; g – ускорение свободного падения.

Сила трения волокна о переднюю грань зуба определяется

$$F_{mp} = f \cdot m \cdot g \quad (4)$$

f – коэффициент трения волокна о поверхность зуба, $f = 0.3 - 0.35$

С учетом (3) и (4) и некоторых преобразований выражение (2) перепишем в виде:

$$\frac{1}{2} D \cdot m \cdot \omega^2 \cdot \cos \alpha =$$

$$= m \cdot g \cdot \cos \varphi + f \cdot m \cdot g \cdot \cos \gamma - F_{сц} \cos \theta \quad (5)$$

Отсюда определим необходимый диаметр дискретизирующего барабанчика или точку расположения центра массы волокна на передней грани зуба

$$D \leq \frac{2[mg(\cos \varphi + f \cos \gamma) - F_{сц} \cdot \cos \theta]}{m \omega^2 \cos \alpha} \quad (6)$$

Из неравенства (6) можно определить необходимые значения D , при которых обеспечивается вытаскивание и унос волокна зубом дискретизирующего барабанчика прядильной машины.

Для изучения влияния параметров дискретизирующего барабанчика на значения его диаметра провели численное решение задачи. При этом за исходные значения параметров выбрано:

$$m = 3.0 \cdot 10^{-6} \text{ кг}; F_{\text{сш}} = 0,08 \text{ зр}; g = 9,81 \text{ М/с};$$

$$\omega = 628 \text{ рад/с}; f = 0,32; \gamma = 15^{\circ};$$

$$\theta = 85^{\circ}; \alpha = 75^{\circ}; \varphi = 20^{\circ}.$$

Следует отметить, что увеличение диаметра дискретизирующего барабанчика позволяет повышению линейной скорости волокнистого материала. Однако, при этом увеличиваются инерционные показатели дискретизирующего барабанчика, что может привести к нежелательным явлениям при дискретизации.

На основе исследования получены графические зависимости изменения диаметра дискретизирующего барабанчика от его угловой скорости, которые приведены на рис. 3.

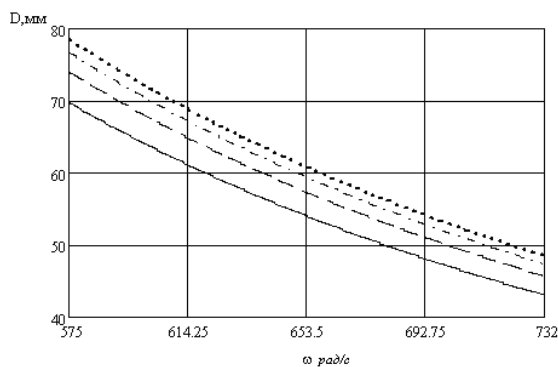


Рис. 3. Графические зависимости изменения диаметра дискретизирующего барабанчика от его угловой скорости

— при $t = 6,3 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$; ···· при $t = 5,3 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$;
- · - · при $t = 4,3 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$; ···· при $t = 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$

С увеличением угловой скорости дискретизирующего барабанчика его диаметр уменьшается по линейной закономерности. При этом масса пучка волокон фактически не влияет на характер этой закономерности, но только параллельно увеличивает значения диаметра (см. рис.3.) дискретизирующего барабанчика прядильной машины.

Важными являются исследования с учетом положения зубьев дискретизирующего барабанчика в рабочей зоне. При этом имеется в виду углы расположения векторов силы веса, центробежной силы, силы трения и силы сцепления. Рассмотрим влияние углов расположения действующих сил на

волокно, захваченное зубом дискретизирующего барабанчика. На рис. 4. представлены графические зависимости изменения диаметра барабанчика в функции угла φ, т.е. положения силы веса относительно передней поверхности зуба.

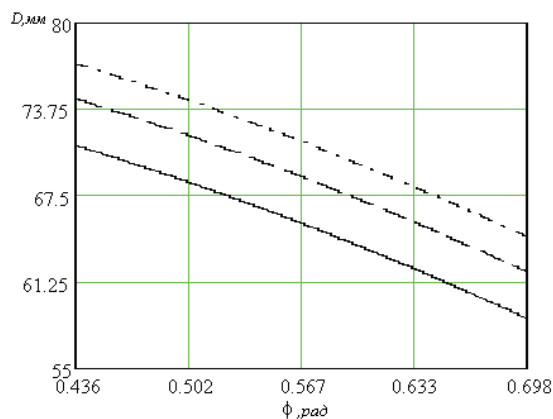


Рис. 4. Зависимости изменения диаметра барабанчика в функции угла расположения силы веса относительно передней грани зуба дискретизирующего барабанчика

— при $t = 3,5 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$; ···· при $t = 4,3 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$;
- · - · при $t = 5,2 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$

Из полученных графиков видно, что с увеличением угла φ значение диаметра дискретизирующего барабанчика уменьшается по линейной закономерности. Так, при угле φ равным 0,43 рад, диаметр барабанчика 69,3 мм, при $t = 3,5 \cdot 10^{-6} \text{ кг}$, а при φ = 0,698 рад диаметр дискретизирующего барабанчика составляет 58,92 мм. Необходимо представить, что возрастание массы захваченных волокон зубом барабанчика приводит к повышению его диаметра. Это следует из-за того, что увеличивается влияние сил веса на трение волокна о поверхность зуба. При массе захваченных зубом волокон $5,210^{-6} \text{ кг}$, диаметр барабанчика 76,65 мм, при φ = 0,436 рад. С возрастанием угла φ до 0,698 рад, диаметр барабанчика уменьшается до 63,91 мм. Из анализа процесса дискретизации вытекает, что угол φ сначала будет наименьшим, а с поворотом дискретизирующего барабанчика этот угол увеличивается. Как отмечено выше, пределы изменения φ находятся в пределах $0,35 \div 0,75$ рад. Следует отметить чем больше угол φ, тем меньше вероятность захвата волокон из волокнистой ленты, подаваемой питающим цилиндром. Поэтому основная рабочая зона находится в пределах угла φ $0,35 \div 0,55$ рад.

В результате анализа установлено, что для обеспечения необходимого процесса

дискретизации, линейная скорость волокон после их захвата, должна быть больше $4,27 \div 4,5$ м/сек. Количество захваченных волокон, т.е. их суммарная масса не должна превышать $(3,5 \div 4,5) \cdot 10^{-6}$ кг, а в зоне дискретизации не должна превышать $(94,5 \div 153,1) \cdot 10^{-6}$ кг.

Исследования показали, что чем больше масса волокон, захваченных зубом дискретизирующего барабанчика, тем больше его диаметр. На рис. 5. приведены графические зависимости изменения диаметра дискретизирующего барабанчика от увеличения коэффициента трения волокон о переднюю поверхность зуба барабанчика. Коэффициент трения волокон о поверхность зуба дискретизирующего барабанчика зависит в основном от свойств волокна, от влажности, площади контакта, массы волокна, поверхности передней поверхности зуба и др.

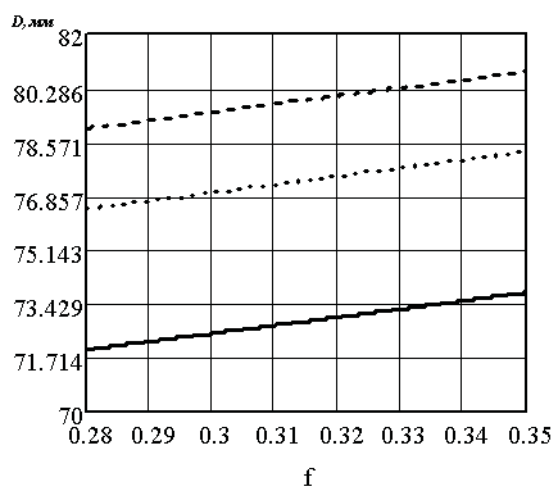


Рис. 5. Закономерность увеличения значения диаметра дискретизирующего барабанчика от изменения коэффициента трения волокон о переднюю поверхность зуба барабанчика

— при $m = 3,3 \cdot 10^{-6}$ кг; --- при $m = 4,3 \cdot 10^{-6}$ кг;
- · - · - при $m = 5,2 \cdot 10^{-6}$ кг.

С учетом вышеизложенного коэффициент трения волокон о переднюю поверхность зуба дискретизирующего барабанчика изменяется в пределах $0,28 \div 0,35$. Возрастание силы трения волокон о переднюю поверхность зуба барабанчика положитель-

но влияет на процесс захвата и извлечение волокон из поедаемой ленты, то есть интенсифицируется процесс дискретизации волокон.

Из графиков видно, что с увеличением коэффициента трения от 0,28 до 0,35 и $m = 3,3 \cdot 10^{-6}$ кг, диаметр барабанчика возрастает от 71,78 мм до 73,5 мм, а при $m = 5,2 \cdot 10^{-6}$ кг диаметр барабанчика возрастает от 78,6 мм до 80,41 мм. Это объясняется тем, что чем больше масса волокон, тем больше площадь контакта их с передней поверхностью зуба барабанчика и тем выше сила трения. Для обеспечения требуемого диаметра дискретизирующего барабанчика в пределах 65,75 мм, т.е. для поддержания линейной скорости движения волокон в пределах $9,27, 4,5$ м/с коэффициент трения должен быть в пределах $0,22 \div 0,3$.

Выводы

На основе анализа условий дискретизации получены формула диаметра дискретизирующего валика, зависимость его от влияющих на него факторов рекомендованы их наилучшие значения.

Изучена закономерность движения волокна на поверхности зуба гарнитуры дискретизирующего барабанчика и установлено, что с увеличением зоны дискретизации сила натяжения волокна и скорость его движения возрастают.

Список литературы

1. Шеманаев В.Д., Ефимова А.К. и др. Проектирование хлопкопрядильных производств. – Иваново: ИГТА, 2001.
2. Проспекты оборудования и CD диски фирм Truetzschler, Rieter, Balkantekstila, Marzolu, Zinzer.
3. Роглена В., Боужек А., Вилферт М. Безверетенное прядение // Легкая и пищевая индустрия. – 1981. – С. 294.
4. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. – М.: Высшая школа, 2007. – С. 497.
5. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле. – М.: Машиностроение, 1985. – С. 472.
6. Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С., Джанпаизова В.М. Совершенствование технологии производства медицинской марли с использованием волокнистых отходов // International scientific journal SCIENCE AND WORLD. – 2014. – № 8 (12). – Vol. I.
7. Мырхалыков Ж.У., Ташменов Р.С. Способ получения пряжи с добавлением регенерированных отходов. Заключение о выдаче инновационного патента на изобретение. – № 2013/0670.1.

УДК 621.357.7

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ

**Иванов В.В., Балакай В.И., Щербаков И.Н., Арзуманова А.В.,
Старунов А.В., Мурзенко К.В.**

*ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова», Новочеркасск, e-mail:valivanov11@mail.ru*

Обсуждаются способ получения и свойства износостойкого антифрикционного композиционного покрытия на основе никеля. Предложены состав электролита и режим электролиза для получения гальванических покрытий системы никель – фторопласт. Исследована морфология покрытий никель-фторопласт в зависимости от содержания фторопласта. Изучены физико-химические свойства композиционных покрытий, в частности, износостойкость, микротвердость, пористость, коррозионная стойкость, коэффициенты трения (со смазкой и без смазки). Установлено, что по сравнению с чистым никелем износостойкость исследованных композиционных покрытий никель – фторопласт выше в 3 – 4 раза, коррозионная стойкость – выше в 5 – 7 раз, а коэффициент сухого трения для пары трения покрытие/сталь марки Ст45 снижается в 1,5 – 1,6 раза.

Ключевые слова: композиционное покрытие, антифрикционные свойства, износостойкость, коррозионная стойкость, никель.

RECEIVING AND THE PROPERTIES ANALYSIS OF THE COMPOSITIONAL COATING BASED ON NICKEL

**Ivanov V.V., Balakai V.I., Shcherbakov I.N., Arzumanova A.V.,
Starunov A.V., Murzenko K.V.**

*Platov South-Russian state polytechnic university (Novocherkassk polytechnic institute),
Novocherkassk, e-mail:valivanov11@mail.ru*

The receiving and the properties analysis of the anti-frictional and firmness to wear compositional coatings based on nickel are discussed. The composition of electrolyte and the regimes of electrolyze for receiving of the galvanic coatings of the nickel – fluoroplastic system were offered. The influence of the fluoroplastic concentration on morphology of the received coatings was investigated. The some properties of the compositional coatings, in particular, the firmness to wear, the micro-hardness and porously, the firmness to corrosion, the friction coefficient with lubricant and without lubricant were studied. The exceeding of values of the firmness to wear (3 – 4 times) and the firmness to corrosion (5 – 7 times) for investigated compositional coatings nickel – fluoroplastic and the lowering of the dry friction coefficient (1,5 – 1,6 times) for the friction pair coating/steel by St45 trade-mark as compared with pure nickel were determined.

Keywords: compositional coating, anti-frictional properties, firmness to wear, firmness to corrosion, nickel.

Введение

Проблема создания материалов, обладающих высокой износостойкостью и низким коэффициентом трения, не теряет своей актуальности, поэтому, самосмазываемые и износостойкие композиционные покрытия все больше привлекают к себе внимание исследователей [1, 2].

Никель широко используется для электроосаждения защитных и защитно-декоративных покрытий. Однако, представляет практический интерес создание на его основе износостойких и самосмазывающихся композиционных покрытий [3-7]. В [8] рассмотрены вопросы формирования композиционных антифрикционных никелевых и никель-кобальтовых покрытий с частицами коллоидного графита. Показано, что износостойкость покрытий никель-графит, никель-кобальт-графит в 3 – 4 раза выше износостойкости покрытий без графита, а ко-

эффициент трения в 1,5 раза ниже коэффициента трения обычных покрытий. Снижение износа обнаружено и при введении в никелевое покрытие частиц фторида кальция, а также при получении самосмазываемых и износостойких покрытий никель-графит, никель-графит-карбид кремния.

Включение в покрытия тугоплавких частиц карбидов, боридов, оксидов и других частиц приводит к увеличению их твердости и износостойкости. Так, например, износ покрытий никель-карбид вольфрама в 1,5 – 2 раза меньше износа покрытий никель-карбид хрома и никель-карбид титана, а коэффициент трения находится в пределах 0,12 – 0,17. Показано, что износ покрытий никель-карбид титана и никель-карбид кремния меньше износа никеля в 3 – 4,5 и 1,8 – 2,5 раза соответственно. При граничном трении со смазкой АМГ-10 и нагрузке 2 МПа износ покрытий никель-карбид титана

уменьшается в 8 раз по сравнению с износом хрома. Коэффициент трения никель-карбид титана составляет 0,2 при сухом трении и 0,18 при смазке. В условиях граничного трения износостойкость никелевых покрытий, содержащих частицы карбида хрома, вольфрама, увеличивается в 4 – 7 раз [2].

Модифицирование покрытия никель-бор карбидом вольфрама или фтористым кальцием повышает антифрикционные свойства сплава [9]. Например, износостойкость покрытий никель-бор-карбид вольфрама в 1,7 – 2 раза выше износостойкости никеля, а с введением фторида кальция снижается коэффициент трения в 1,8 – 2 раза при сохранении высокой износостойкости. Значительное уменьшение износа покрытий достигнуто в результате термообработки покрытий никель-фосфор-карбид кремния [1]. После термообработки их при температуре 370°C в течение 1 ч износ уменьшится на порядок по сравнению с износом исходных покрытий, а твердость при этом увеличивается в 2,5 раза.

Наиболее перспективными для упрочнения узлов сухого трения при больших скоростях скольжения и нагрузках являются покрытия типа металл – тугоплавкие частицы – самосмазывающиеся частицы [8]. Проанализируем возможность получения и свойства эффективных композиционных покрытий на основе никеля.

Результаты исследования и их обсуждение

Никель является хорошим конструкционным материалом, и поэтому на его основе износостойкие и самосмазывающиеся покрытия представляют определенный практический интерес. С никелем легко соосаждаются дисперсные частицы различной природы. Возможность их использования для получения КЭП определяется их физико-химическими свойствами. В первую очередь, это размер, форма и способность приобретать положительный заряд [8, 9]. Чем меньше размер и чем больше искажена кристаллическая решетка частиц, тем легче они захватываются неровностями поверхности металла. Приобретая положительный заряд, дисперсные частицы быстрее продвигаются к катоду и легче встраиваются в покрытие. Введение их в электролит существенно влияет на кинетику осаждения металла. Считается [10], что перенос частиц дисперсной фазы к катоду может осуществляться благодаря адсорбции на их поверхности катионов осаждаемого металла. Достигнув като-

да, дисперсные частицы зарастаются разряжающимся металлом, вместе с адсорбированными катионами [8]. Фторопласт, будучи акцептором электронов, в растворе электролита склонен к приобретению отрицательного заряда. Это, в свою очередь, должно способствовать адсорбции на нем катионов никеля, так что в конечном итоге укрупненные дисперсные частицы, двигаясь к катоду, встраиваются в кристаллическую решетку осадка.

Для улучшения износостойкости никелевых покрытий было предложено в состав композиционного материала на основе никеля вводить фторопласт. Количество фторопласта в осадке зависит от вводимой в электролит концентрации фторопластовой эмульсии Ф-4Д-Э (ТУ6-05-041-508-79) (ФЭ), интенсивности перемешивания, состава, температуры и рН электролита, катодной плотности тока и т.д. Состав и свойства ФЭ приведены в работе [11].

При разработке электролита для нанесения композиционного покрытия никель-фторопласт за основу взяли хлоридный электролит никелирования [11], в который дополнительно вводили ФЭ. Разработанный электролит имеет следующий состав, г/л: хлорид никеля шестиводный 200 – 300; борная кислота 30 – 40; сахарин 1 – 2; 1,4-бутиндиол 0,5 – 0,8; ФЭ 0,1 – 0,8 мл/л. Режимы электролиза: рН 1,0 – 5,0; температура 20 – 60 °С; катодная плотность тока 0,5 – 9 А/дм²; перемешивание механической мешалкой со скоростью 80 – 120 об/мин [11]. Значения физико-механических свойств композиционного покрытия никель-фторопласт, осажденных из разработанного электролита, приведены в таблице.

В отличие от никеля КЭП имеет шероховатую поверхность, микровыступы которой очевидно образуются при зарастивании дисперсных частиц. Шероховатость растет с увеличением концентрации ФЭ в электролите.

Исследование морфологии покрытий никель-фторопласт в зависимости от содержания фторопласта в покрытии (0,08 и 0,5 мас. % соответственно) показали, что при переходе от никеля к композиционному покрытию никель-фторопласт микротопография поверхности осадков меняется.

В отличие от никеля, композиционное покрытие имеет шероховатую поверхность, микровыступы которой очевидно образуются при зарастивании частиц дисперсной фазы. Анализ состава композиционного покрытия показал наличие в осадках фтора.

Свойства композиционного покрытия никель-фторопласт

Наименование параметров	Значения параметров
Износостойкость в условиях граничного трения со сталью Ст 45 при нагрузке 2 МПа, мкм/ч	0,52 – 0,84
Коэффициент сухого трения со сталью Ст 45	0,13 – 0,14
Коэффициент трения со смазкой СОЖ РВ-2 (3%)	0,11 – 0,12
Микротвердость, ГПа	5,6 – 6,3
Внутренние напряжения, МПа	280 – 345
Пористость при толщине 6 мкм, пор/см ²	1 – 4
Сцепление с основой из стали, меди и ее сплавов	Удовлетворяет ГОСТ 9.302-88
Содержание фторопласта, мас. %	0,9 – 3,1
Выход по току, %	97 – 99
Рассеивающая способность электролита (по Херрингу и Блюму), %	12 – 18
Стабильность электролита, %	100

Включение дисперсных частиц в покрытие приводит к структурным изменениям металлической матрицы, что сказывается на свойствах осадков. Увеличение износостойкости вероятно связано с тем, что фторопласт, который при электроосаждении включается в осадок, выполняет функции сухой смазки, размазываясь при трении по поверхности изделий. Т.е. на металлической поверхности формируется пластичный слой (трибополимерная пленка) с низким коэффициентом трения и низким сопротивлением сдвигу. Наличие фторопласта непосредственно в гальваническом покрытии и на его поверхности облегчит процесс образования трибополимерной пленки при добавлении смазки и еще более снизит коэффициент трения.

Износостойкость композиционного покрытия никель-фторопласт в 3 – 4 раза превышает износостойкость чистого никеля (1,8 – 2,4 мкм/ч), осажденного из хлоридного электролита [12], и в 1,5 – 2 раза хрома (1,1 – 1,3 мкм/ч), осажденного из электролита состава, г/л: хромовый ангидрид 250, серная кислота 2,3 при температуре 60 °С, катодной плотности тока 60 А/дм² [13]. Коэффициент сухого трения для композиционного покрытия со сталью Ст 45 в 1,5 – 1,6 раза ниже, чем у никеля (0,21 – 0,22) и в 1,2 – 1,3 раза, чем у хрома (0,16 – 0,18). Это позволяет использовать композиционное покрытие никель-фторопласт в качестве износостойкого покрытия в машиностроении при небольших нагрузках. Указанное покрытие может эксплуатироваться при нагрузке до 2,5 МПа и скорости скольжения до 3 м/с. При увеличении нагрузки при трении на поверхности покрытия образуются “задиры”.

Коррозионная стойкость металла является важным показателем для покрытий. Наиболее правильное представление о коррозионной стойкости изделий может быть получено при испытаниях в естественных условиях эксплуатации (полевые и натурные испытания), но они являются продолжительными. Для определения коррозионной стойкости изделий обычно ограничиваются ускоренными коррозионными испытаниями [14]. Испытания коррозионной стойкости покрытий никель-фторопласт, осажденных из электролитов приведенных выше, и покрытия никель из хлоридного электролита [13] проводили с помощью метода «Corrodacote». Площадь прокорродированных участков относили к единице поверхности образца. Результаты коррозионных испытаний показали, что композиционные покрытия никель-фторопласт по коррозионной стойкости в 5 – 7 раз превосходят коррозионную стойкость чисто никелевые покрытия.

Выводы

1. Разработан хлоридный электролит для нанесения износостойкого композиционного покрытия никель- фторопласт состава, г/л: хлорид никеля шестиводный 200 – 300; борная кислота 30 – 40; сахарин 1,0 – 2,0; 1,4-бутиндиол 0,5 – 0,8; ФЭ 0,1 – 0,6. Режимы электролиза: рН 1,0 – 5,0; температура 20 – 60 °С; плотность тока 0,5 – 9 А/дм²; перемешивание со скоростью 80 – 120 об/мин.

2. Износостойкость композиционного покрытия никель-фторопласт превышает в 3 – 4 раза износостойкость чистого никеля и в 1,5 – 2 раза – хрома. Коэффициент сухого трения у КЭП ниже в 1,5 – 1,6 раза, чем у

никеля и в 1,2 – 1,3 раза, чем у хрома. Это позволяет использовать композиционное покрытие никель-фторопласт в качестве износостойкого покрытия взамен хрома при небольших нагрузках (до 2,5 МПа) и скоростях скольжения (до 3 м/с).

3. Коррозионная стойкость композиционного покрытия никель-фторопласт примерно в 5 – 7 раз превышает, коррозионную стойкость чистого никеля.

Список литературы

1. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.
2. Иванов В.В., Щербаков И.Н., Логинов В.Т., и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.
3. Иванов В.В., Щербаков И.Н. О структурообразовании химически осажденного никель-фосфорного покрытия, модифицированного политетрафторэтиленом // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. Науки. – 2006. – Прил. № 2. – С. 117-119.
4. Иванов В.В., Кукоз Ф.И., Балакай В.И., и др. Анализ синергетического эффекта в электролитических покрытиях на основе никеля. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2007. – № 5. – С. 56-58.
5. Ivanov V.V., Balakai V.I., Ivanov A.V., Arzumanova A.V. Synergism in composite electrolytic nickel-boron-fluoroplastic coatings // Rus. J. Appl. Chem. – 2006. – Т. 79. – № 4. – С. 610-613.
6. Ivanov V.V., Balakai V.I., Kurnakova N.Yu. et al. Synergetic effect in nickel-teflon composite electrolytic coatings // Rus. J. Appl. Chem. – 2008. – Т. 81. – № 12. – С. 2169-2171.
7. Balakai V.I., Ivanov V.V., Balakai I.V., Arzumanova A.V. Analysis of the phase disorder in electroplated nickel-boron coatings // Rus. J. Appl. Chem. – 2009. – Т. 82. – № 5. – С. 851-856.
8. Сайфуллин Р.С. Неорганические композиционные материалы. – М.: Химия, 1983. – 303 с.
9. Сайфуллин Р.С., Абдуллин И.А. // Российский химический журнал. – 1999. – Т. 63. – № 3. – С. 63-65.
10. Чегодаев Д.Д., Наумова З.К., Дунаевская Ц.С. Фторопласты. – Л.: ГНТИХЛ, 1960. – 192 с.
11. Балакай В.И. Закономерности электроосаждения никеля, серебра и сплавов на их основе: технологические, ресурсосберегающие и экологические решения: дис. ... д-ра техн. наук. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2004. – 342 с.
12. Патент 2297476 РФ, МПК 7С 25D 15/00. Электролит для осаждения композиционного покрытия никель-фторопласт / В.И. Балакай, И.В. Балакай, Ю.Я. Герасименко. № 2005130886/02(034622); Заявл. 05.10.2005; Опубл. 20.04.2007; Бюл. № 11.
13. Балакай В.И., Арзуманова А.В., Балакай К.В. // Журнал прикладной химии. – 2009. – Т. 82. – Вып. 12. – С. 1372-1378.
14. Розенфельд И.Л., Жигалова К.А. Ускоренные методы коррозионных испытаний материалов (теория и практика). – М.: Металлургия, 1970. – 353 с.

УДК 501

ВОЗМОЖНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ АДДИТИВНОГО СВОЙСТВА КОМПЛЕКСНОГО ОБЪЕКТА ОТ ЕГО РАЗМЕРНОСТИ

Иванов В.В.

ФГУП ОКТЕ «ОРИОН», Новочеркасск, e-mail: valivanov11@mail.ru

Обсуждаются возможные линейные зависимости аддитивного свойства некоторого комплексного объекта от его размерности. Предполагается, что комплексный объект характеризуется некоторым структурным состоянием, включающим кристаллическую, наноразмерную и фрактальную компоненты. Для каждого компонента структурного состояния комплексного объекта введен соответствующий условный размерный параметр. Считается, что обобщенное аддитивное свойство комплексного объекта определяется отношением его условного размерного параметра и мерности пространства, в котором он существует. Для случаев однородного и неоднородного структурированного пространства определенной мерности получены возможные простые зависимости аддитивного свойства комплексного объекта от его размерного параметра.

Ключевые слова: структурное состояние, удельная характеристика, размерный параметр объекта, структурированное пространство, гиперпространство.

THE POSSIBLE LINEAR DEPENDENCES OF THE ADDITIVE PROPERTY OF THE SOME COMPLEX OBJECT FROM ITS DIMENSION

Ivanov V.V.

FGUE SDTU «ORION», Novocherkassk, e-mail: valivanov11@mail.ru

The possible linear dependences of the additive property of the some complex object from its dimension are discussed. In fact that some structural state which included the crystal, nano-dimensional and fractal components and characterize the certain complex object is supposed. For each component of structural state of the complex object was introduced corresponding the conditional dimensional parameter. The generalization additive property of the complex object is determined by relation between conditional dimensional parameter and dimension of the space of the object coexistence. For homogeneous and heterogeneous structured space of the definite dimension the possible simple dependences of the additive properties of the some complex object from its dimension parameter were obtained.

Keywords: structural state, specific characteristics, dimensional parameter of object, structured space, hyperspace.

Введение

Возможности формирования структурированного пространства путем разбиения его на модулярные ячейки и моделирования невырожденных модулярных структур проанализированы в [1-3]. Получены вероятные представления гиперполиэдров в 3D пространстве и модулярные ячейки структур из правильных и полуправильных политопов 4D пространства [4-8]. Проанализированы гомологические соотношения и топологические преобразования возможных модулярных гиперячеек [9,10], а в работах [11-14] приведены вероятные механизмы проявления кубической Р-ячейки 4D пространства в ячеистых пространствах меньшей мерности.

Дана общая характеристика возможных гибридных фрактальных структур и сформулированы принципы их формирования [15-17]. В [18-23] приведены примеры формирования детерминистических фрактальных структур в 2D пространстве. Некоторые из полученных фрактальных структур в [24] рассматривались как возможные аб-

стракции сайз-распределения фаз и конфигурации межфазных границ на поверхности композиционных материалов.

Проведена классификация возможных структурных состояний детерминистических модулярных структур с кристаллической, фрактальной и наноразмерной компонентами в 2D и 3D пространствах [25-28]. Сформулированы принципы их формирования [29, 30]. Получены и определены размерные характеристики возможных многокомпонентных структурных состояний системы [31-38]. Установлено вероятное влияние условного размерного параметра на чувствительные к особенностям структурной организации свойства систем [39, 40].

Проанализируем влияние мерности пространства d и размерного параметра объекта D на некоторое его аддитивное свойство S .

Вывод зависимости аддитивного свойства комплексного объекта от его размерности

В данной работе будем считать, что характер влияния для i -го структурного состо-

яния определяется зависимостями типа $S_i(d/D_i)$. В этом случае на свойство S_D влияет отношение мерности пространства d и условного размерного параметра D , т.е. (d/D) :

$$S_D = S_d K_D (d/D),$$

где K_D – коэффициент пропорциональности, зависящий от величины отклонения условного размерного параметра состояния от мерности пространства, в котором определена структура R . Условный размерный параметр D для каждого структурного состояния может быть рассчитан следующим образом:

$$D = d_r D(r) + d_f D(f) + d_n D(n),$$

где d_r , d_f и d_n – количества соответствующих компонент одного сорта, для кристаллической компоненты $D(r) = 1$, для фрактальной компоненты он совпадает с фрактальной размерностью: $D(f) = \text{Dim}R_f = \text{Dim}(\text{Gen}R_f) < 1$, для наноразмерной компоненты $D(n) = \langle n \rangle / n_0 < 1$, если средний размер нанобъекта $\langle n \rangle < n_0 = 100$ нм.

Проанализируем вероятное влияние мерности d пространства, в котором определено структурное состояние комплексного объекта, на величину его аддитивного свойства.

Определим геометрию структурированного 4D пространства следующим образом:

$$L \rightarrow S \rightarrow V \rightarrow H ,$$

$$\left| \begin{matrix} m_L \\ m_S \\ m_V \\ m_H \end{matrix} \right| = \left\| \begin{matrix} m_L & K_S^{-1/2} m_S^{1/2} & K_V^{-1/3} m_V^{1/3} & K_H^{-1/4} m_H^{1/4} \\ K_S m_L^2 & m_S^{3/2} & K_S K_V^{-2/3} m_V^{2/3} & K_S K_H^{-1/2} m_H^{1/2} \\ K_V m_L^3 & K_V K_S^{-3/2} m_S^{3/2} & m_V & K_V K_H^{-3/4} m_H^{3/4} \\ K_H m_L^4 & K_H K_S^{-2} m_S^2 & K_H K_V^{-4/3} m_V^{4/3} & m_H \end{matrix} \right\|$$

Тогда соответствующая матрица соотношений между свойствами объекта в подпространствах с близкой мерностью выглядит следующим образом:

$$\left| \begin{matrix} (m_S/m_L) \\ (m_V/m_S) \\ (m_H/m_V) \end{matrix} \right| = \left\| \begin{matrix} K_S m_L & K_S^{1/2} m_S^{1/2} & (K_S/K_V^{1/3}) m_V^{1/3} & (K_S/K_H^{1/4}) m_H^{1/4} \\ (K_V/K_S) m_L & (K_V/K_S^{3/2}) m_S^{1/2} & (K_V^{2/3}/K_S) m_V^{1/3} & (K_V/K_S K_H^{1/4}) m_H^{1/4} \\ (K_H/K_V) m_L & (K_H/K_V K_S^{1/2}) m_S^{1/2} & (K_H/K_V^{4/3}) m_V^{1/3} & (K_H^{3/4}/K_V) m_H^{1/4} \end{matrix} \right\|$$

или

$$\begin{aligned} (m_{d+1}/m_d) &= (K_{d+1}/K_d)(m_{d-2}/K_{d-2})^{1/(d-2)} = (K_{d+1}/K_d)(m_{d-1}/K_{d-1})^{1/(d-1)} \\ &= (K_{d+1}/K_d)(m_d/K_d)^{1/d} = (K_{d+1}/K_d)(m_{d+1}/K_{d+1})^{1/(d+1)}, \end{aligned}$$

где над морфизмами стоят показатели степени, возведение в которые есть соответствующий оператор перехода к большей мерности пространства.

Тогда матрица, столбцы которой представляют варианты обозначений «объемов» пространственных ячеек соответствующих подпространств 4D пространства:

$$\left\| \begin{matrix} L & L^2 & L^3 & L^4 \\ S^{1/2} & S & S^{3/2} & S^2 \\ V^{1/3} & V^{2/3} & V & V^{4/3} \\ H^{1/4} & H^{1/2} & H^{3/4} & H \end{matrix} \right\|$$

подразумевает наличие связей вида $S = L^2$, $L = S^{1/2}$; $V = L^3 = S^{3/2}$, $L = V^{1/3}$; $H = L^4 = S^2 = V^{4/3}$, $L = H^{1/4}$ и т.д.

Рассмотрим аддитивное свойство m комплексного объекта.

Случай 1 – неоднородное пространство. В зависимости от мерности подпространств 4D пространства взаимосвязи между его соответствующими подсвойствами определим следующим образом:

$$K_S \quad K_V \quad K_H \\ m_L \rightarrow m_S \rightarrow m_V \rightarrow m_H ,$$

где над морфизмами стоят коэффициенты перехода к этому же свойству объекта в пространстве с более высокой мерностью.

Соответствующая матрица возможных взаимосвязей между подсвойствами свойства m :

откуда имеем

$$m_{d+1} = K_{d+1} (m_d/K_d)^{(d+1)/d} \text{ или}$$

$$m_d = K_d (m_{d+1}/K_{d+1})^{d/(d+1)}.$$

Тогда одновременное влияние мерности пространства d и размерности объекта D на некоторое его аддитивное свойство S с учетом равенства $S_d = m_d$ может быть представлено следующим образом:

$$S_{D,d} = K_d (m_{d+1}/K_{d+1})^{d/(d+1)} K_D (d/D).$$

Случай 2 – однородное пространство. Если взаимосвязи между подсвойствами комплексного объекта в разных подпространствах определим одинаковым образом: $K_S = K_V = K_H = K_L$, то соотношения между свойствами в подпространствах с близкой мерностью

$$(m_{d+1}/m_d) = (K_L m_{d-2})^{1/(d-1)} = (K_L m_{d-1})^{1/d} =$$

$$= (K_L m_d)^{1/(d+1)} = (K_L m_{d+1})^{1/(d+2)},$$

откуда имеем

$$m_{d+1} = K_L^{1/(d+1)} m_d^{(d+2)/(d+1)} \text{ или}$$

$$m_d = K_L^{-1/(d+2)} m_{d+1}^{(d+1)/(d+2)}.$$

Тогда влияние мерности пространства d и размерного параметра объекта D на некоторое его аддитивное свойство S с учетом равенства $S_d = m_d$ может быть представлено следующим образом:

$$S_{D,d} = K_L^{-1/(d+2)} m_{d+1}^{(d+1)/(d+2)} K_D (d/D).$$

Таким образом, одновременное влияние мерности пространства d и размерности объекта D на некоторое его аддитивное свойство S может быть представлено в зависимости от степени однородности пространства двумя простыми линейными зависимостями.

Выводы

Получены возможные простые зависимости аддитивного свойства некоторого комплексного объекта от его размерного параметра D и мерности d неоднородного или однородного пространства, в котором реализуется его структурное состояние, включающее кроме кристаллической также наноразмерную и фрактальную компоненты. Отметим, что возможное влияние размерных параметров состояния поверхности, обусловленных кристаллическими фазами, наночастицами или квазифрактальными конфигурациями межфазных границ, на трибологические свойства поверхности композиционных материалов и покрытий на основе систем Ni-P и Ni-B были использованы в [41–51].

Список литературы

1. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – №8. – С. 75-77.
2. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – №10. – С. 78-80.
3. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – №9. – С. 74-77.
4. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №7. – С. 74-77, 78-81.
5. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №6. – С. 61-63, 64-67, 68-72.
6. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies. – 2013. – №8-1. – С. 27-30.
7. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №12. – С. 49-60.
8. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №1. – С. 29-37.
9. Иванов В.В. // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – №5. – С. 29-31.
10. Ivanov V.V. // Global Science and Innovation: materials of the I Int. Conf., Vol.II, Chicago, December 17-18th, 2013 / Publishing office Accent Graphics communications, Strategic Studies Institute – Chicago – USA. – 2013. – P. 108-110.
11. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies. – 2013. – №7-1. – С. 26-37.
12. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies. – 2013. – №8-1. – С. 25-27, 70-73.
13. Иванов В.В., Таланов В.М. // Кристаллография. – 2013. – Т.58, № 3. – С. 370-379.
14. Иванов В.В. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №10(3). – С. 493-494.
15. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №12. – С. 60-64.
16. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №1. – С. 38-41.
17. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №4. – С. 105-108.
18. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №7. – С. 93-104, 121-128.
19. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №9. – С. 92-97.
20. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №12. – С. 79-93.
21. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №12(2). – С. 90-97.
22. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Иzv. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.
23. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т. и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Иzv. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.
24. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. // Журнал прикладной химии. – 2006. – Т.79. – Вып.4. – С. 619-621.
25. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В., и др. // Журнал прикладной химии. – 2008. – Т.81. – Вып. 12. – С. 2059-2061.
26. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. // Журнал прикладной химии. – 2009. – Т.82. – Вып. 5. – С. 797-802.
27. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №3. – С. 54-57.
28. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №5. – С. 47-50.
29. Ivanov V.V. // Int. J. of Experimental Education. – 2014. – №4. – P.2. – С. 58-60.

ВОЗМОЖНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРНОСТИ ОБЪЕКТА НА ЕГО УДЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В 4D ПРОСТРАНСТВЕ

Иванов В.В.

ФГУП ОКБ «ОРИОН», Новочеркасск, e-mail:valivanov11@mail.ru

Обсуждаются возможные зависимости логарифма аддитивного свойства некоторого комплексного объекта от его размерности в структурированном пространстве. Предполагается, что комплексный объект (поверхность или тело) характеризуется некоторым структурным состоянием, включающим кристаллическую, наноразмерную и фрактальную компоненты. Для каждого компонента структурного состояния комплексного объекта введен соответствующий условный размерный параметр. Считается, что логарифмы подсвойств обобщенного аддитивного свойства комплексного объекта и отношения логарифмов свойств в пространствах с близкой мерностью определяются отношением условного размерного параметра и мерности пространства, в котором объект существует. Для случаев однородного и неоднородного структурированного пространства определенной мерности получены возможные степенная и экспоненциальная зависимости аддитивного свойства комплексного объекта от его размерного параметра.

Ключевые слова: структурное состояние, удельная характеристика, размерный параметр объекта, структурированное пространство, гиперпространство.

THE POSSIBLE DEPENDENCES FOR THE DISCRPTION OF THE INFLUENCE OF OBJECT DIMENSION TO ITS SPECIFIC CHARACTERISTICS INTO 4D SPACE

Ivanov V.V.

FGUE SDTU «ORION», Novocherkassk, e-mail:valivanov11@mail.ru

The possible dependences for the description of the influence of object dimension to its specific characteristics into 4D space are discussed. In fact that some structural state which included the crystal, nano-dimensional and fractal components and characterize the certain complex object (surface or body) is supposed. For each component of structural state of the complex object was introduced corresponding the conditional dimensional parameter. Taking into account that logarithms of subproperties of the some additive property and its relations into space with near dimension are determined by relation between conditional dimensional parameter and dimension of the space of the object coexistence. For homogeneous and heterogeneous structured space of the definite dimension the possible simple power and exponential dependences of the additive properties of the some complex object from its dimension parameter were obtained.

Keywords: structural state, specific characteristics, dimensional parameter of object, structured space, hyperspace.

Введение

Возможности формирования структурированного пространства путем разбиения его на модулярные ячейки и моделирования невырожденных модулярных структур проанализированы в [1-3]. Получены вероятные представления гиперполиэдров в 3D пространстве и модулярные ячейки структур из политопов 4D пространства [4]. Проанализированы гомологические соотношения и топологические преобразования модулярных гиперячеек [5]. Дана общая характеристика возможных гибридных фрактальных структур и сформулированы принципы их формирования [6-8], приведены примеры [9-15].

Проведена классификация возможных структурных состояний детерминистических модулярных структур с кристаллической, фрактальной и наноразмерной компонентами в 2D и 3D пространствах и сформулированы принципы их формирования

[16-21]. Получены и определены размерные характеристики возможных многокомпонентных структурных состояний системы [22-27]. Установлено вероятное влияние условного размерного параметра на чувствительные к особенностям структурной организации свойства систем [28, 29]. Проанализируем возможные зависимости для описания влияния размерности объекта на его удельные характеристики, в частности, на некоторое обобщенное аддитивное свойство.

Влияние размерности объекта на его удельные характеристики

В данной работе будем считать, что характер влияния для *i*-го структурного состояния определяется зависимостью типа $S_i(d/D_i)$. В этом случае на свойство S_D влияет отношение мерности пространства *d* и условного размерного параметра *D*:

$$\ln(S_D/S_d) = K_D (d/D) \text{ и } \ln S_D / \ln S_d = K_D (d/D),$$

где K_D – коэффициент пропорциональности, зависящий от величины отклонения условного размерного параметра состояния от мерности пространства, в котором определена структура R.

Условный размерный параметр D для многокомпонентного структурного состояния может быть рассчитан следующим образом:

$$D = d_r D(r) + d_f D(f) + d_n D(n),$$

где d_r, d_f и d_n – количества соответствующих компонент одного сорта, для кристаллической компоненты $D(r) = 1$, для фрактальной компоненты $D(f) = \text{Dim}R_f = \text{Dim}(\text{Gen}R_f)$, для наноразмерной компоненты $D(n) = (\langle n \rangle / n_0) < 1$, если средний размер нанообъекта $\langle n \rangle < n_0 = 100$ нм и $D(n) = 1$, если $\langle n \rangle \geq n_0$.

Проанализируем вероятное влияние мерности d пространства, в котором определено структурное состояние комплексного объекта с определенной размерностью, на величину его аддитивного свойства.

Допустим, что геометрия структурированного 4D пространства определяется следующим образом:

$$L \xrightarrow{2} S \xrightarrow{3/2} V \xrightarrow{4/3} H.$$

Над морфизмами стоят показатели степени – соответствующие операторы перехода

да к большей мерности пространства. Тогда матрица, столбцы которой представляют варианты обозначений «объемов» пространственных ячеек соответствующих подпространств 4D пространства:

$$\begin{pmatrix} L & L^2 & L^3 & L^4 \\ S^{1/2} & S & S^{3/2} & S^2 \\ V^{1/3} & V^{2/3} & V & V^{4/3} \\ H^{1/4} & H^{1/2} & H^{3/4} & H \end{pmatrix}$$

подразумевает наличие связей вида $S = L^2, L = S^{1/2}; V = L^3 = S^{3/2}, L = V^{1/3}; H = L^4 = S^2 = V^{4/3}, L = H^{1/4}$ и т.д.

Будем рассматривать некоторое аддитивное свойство m и соответствующий ему натуральный логарифм этого свойства $\ln m$ для комплексного объекта в пространствах с разной степенью однородности.

В зависимости от мерности подпространств взаимосвязи между соответствующими логарифмами подсвойств объекта определим следующим образом:

$$\ln m_L \xrightarrow{K_S} \ln m_S \xrightarrow{K_V} \ln m_V \xrightarrow{K_H} \ln m_H,$$

где над морфизмами стоят коэффициенты перехода для свойств объекта в пространство с более высокой мерностью.

Соответствующая матрица возможных взаимосвязей между логарифмами подсвойств свойства m:

$$\begin{pmatrix} \ln m_L \\ \ln m_S \\ \ln m_V \\ \ln m_H \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \ln m_L & (1/2)K_S^{-1/2} \ln m_S & (1/3)K_V^{-1/3} \ln m_V & (1/4)K_H^{-1/4} \ln m_V \\ 2K_S \ln m_L & \ln m_S & (2/3)K_V^{-2/3} \ln m_V & (1/2)K_S K_H^{-1/2} \ln m_V \\ 3K_V \ln m_L & (3/2)K_V K_S^{-3/2} \ln m_S & \ln m_V & (3/4)K_V K_H^{-3/4} \ln m_V \\ 4K_H \ln m_L & 2 K_H K_S^{-2} \ln m_S & (4/3)K_V^{-4/3} \ln m_V & \ln m_V \end{pmatrix}$$

Тогда матрица соотношений между логарифмами свойств объекта в подпространствах с близкой мерностью выглядит следующим образом:

$$\begin{pmatrix} (\ln m_S / \ln m_L) \\ (\ln m_V / \ln m_S) \\ (\ln m_H / \ln m_V) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2K_S & 2K_S^{-1/2} & 2K_S / K_V^{1/3} & 2K_S / K_H^{1/4} \\ (3/2)(K_V / K_S) & (3/2)(K_V / K_S^{3/2}) & (3/2)(K_V^{2/3} / K_S) & (3/2)(K_V / K_S K_H^{1/4}) \\ (4/3)(K_H / K_V) & (4/3)(K_H / K_V K_S^{1/2}) & (4/3)(K_H / K_V^{1/3}) & (4/3)(K_H^{3/4} / K_V) \end{pmatrix}$$

или, в общем случае

$$\ln(m_{d+1}) / \ln(m_d) = (d+1)K_{d+1} / dK_d$$

откуда имеем

$$m_d = m_{d+1}^{dK_d / ((d+1)K_{d+1})}$$

Тогда одновременное влияние мерности пространства d и размерности объекта D на

некоторое его аддитивное свойство S с учетом равенства $S_d = m_d$ может быть представлено следующим образом:

$$S_{D,d} = m_{d+1}^{[dK_d / ((d+1)K_{d+1})] [KD(d/D)]}$$

Если аналогичным образом рассмотреть соответствующую матрицу возможных взаимосвязей между логарифмами отношений

подсвойств свойства m в подпространствах с близкой мерностью, тогда в общем случае

$$\ln(m_{d+1}/m_d) = (d+1)K_{d+1}/dK_d$$

откуда имеем

$$m_{d+1} = m_d \exp((d+1)K_{d+1}/dK_d) \text{ или}$$

$$m_d = m_{d+1} \exp(dK_d/(d+1)K_{d+1}).$$

В этом случае одновременное влияние мерности пространства d и размерности объекта D на некоторое его аддитивное свойство S может быть представлено следующим образом:

$$S_{D,d} = m_{d+1} \exp(dK_d/(d+1)K_{d+1}) \exp(K_D(d/D)).$$

Таким образом, одновременное влияние мерности пространства d и размерности объекта D на некоторое его аддитивное свойство S может быть представлено как степенной, так и экспоненциальной зависимостями.

Выводы

Получены возможные зависимости аддитивного свойства некоторого комплексного объекта от его размерного параметра D и мерности d неоднородного пространства, в котором реализуется его структурное состояние, включающее кроме кристаллической также наноразмерную и фрактальную компоненты. Отметим, что возможное влияние размерных параметров состояния поверхности, обусловленных кристаллическими фазами, наночастицами или квазифрактальными конфигурациями межфазных границ, на трибологические свойства поверхности композиционных материалов и покрытий на основе систем Ni-P и Ni-B были использованы в [30–40].

Список литературы

1. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – №8. – С. 75-77.
2. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – №10. – С. 78-80.
3. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – №9. – С. 74-77.
4. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №7. – С. 74-77, 78-81.
5. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №6. – С. 61-63, 64-67, 68-72.
6. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies. – 2013. – №8-1. – С. 27-30.
7. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №12. – С. 49-60.
8. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №1. – С. 29-37.
9. Иванов В.В. // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – №5. – С. 29-31.
10. Ivanov V.V. // Global Science and Innovation: materials of the I Int. Conf., Vol.II, Chicago, December 17-18th, 2013 / Publishing office Accent Graphics communications, Strategic Studies Institute – Chicago – USA. – 2013. – P. 108-110.
11. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies. – 2013. – №7-1. – С. 26-37.
12. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал = Research Journal of International Studies. – 2013. – №8-1. – С. 25-27, 70-73.
13. Иванов В.В., Таланов В.М. // Кристаллография. – 2013. – Т.58, №3. – С. 370-379.
14. Иванов В.В. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №10(3). – С. 493-494.
15. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2013. – №12. – С. 60-64.
16. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №1. – С. 38-41.
17. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №4. – С. 105-108.
18. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №7. – С. 93-104, 121-128.
19. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №9. – С. 92-97.
20. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №12. – С. 79-93.
21. Иванов В.В. // Успехи современного естествознания. – 2014. – №12(2). – С. 90-97.
22. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.
23. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т. и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. – 132 с.
24. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. // Журнал прикладной химии. – 2006. – Т.79. – Вып.4. – С. 619-621.
25. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В., и др. // Журнал прикладной химии. – 2008. – Т.81. – Вып. 12. – С. 2059-2061.
26. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. // Журнал прикладной химии. – 2009. – Т.82. – Вып. 5. – С. 797-802.
27. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №3. – С. 54-57.
28. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №5. – С. 47-50.
29. Ivanov V.V. // Int. J. of Experimental Education. – 2014. – №4. – P.2. – С. 58-60.

УДК 669

УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ МОНГОЛИИ

¹Лыгденов Б.Д., ¹Фильчаков Д.С., ²Галаа О., ²Жавхалан Б.

¹Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, Улан-Удэ, e-mail: lygdenov59@mail.ru

²Монгольский государственный университет науки и технологии, Улан-Батор

Рассматривается применение методов поверхностного легирования стальных отливок на этапе специальной подготовки полости литейной формы путем обмазки многокомпонентным составом перед заливкой расплавленным низкоуглеродистым сплавом с целью исследования изменений механических свойств поверхности после реакции взаимодействия компонентов обмазки со сплавом основы и определения рациональных путей по улучшению методов поверхностного легирования.

Ключевые слова: поверхностное легирование стальных отливок, литейная форма, низкоуглеродистый сплав, микротвердость, микролегированный слой.

HARDENING OF THE AGRICULTURAL EQUIPMENT USED IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF MONGOLIA

¹Lygdenov B.D., ¹Filchakov D.S., ²Galaa O., ²Zhavhalan B.

¹Vostochno-Siberian State University of Technology and Management, Ulan-Ude, e-mail: lygdenov59@mail.ru

²Mongolsky State University of Science and Technology, Ulan-Bator

The application of methods of surface alloying of steel castings at the stage of special preparation of the mold cavity by means of a multi-component composition wash before pouring the molten low carbon alloy in order to study changes in the mechanical properties of the surface after the reaction of the components of coating with an alloy framework and the definition of efficient ways to improve the methods of surface alloying.

Keywords: surface alloying of steel castings, mold, low-carbon alloy, the microhardness microalloyed layer.

В настоящее время агропромышленность Монголии наращивает объемы собственного производства сельскохозяйственной продукции. При обработке почвы, климатические условия Монголии (дефицит влаги) не позволяют эффективно использовать высокопроизводительные отвальные плуги. Поэтому используют безотвальные почвообрабатывающие агрегаты (культиваторы). Соответственно, лапы культиваторов испытывают повышенный износ из-за труднообрабатываемой почвы (рис. 1).

Частая смена изношенных лап культиваторов приводит к удорожанию сельскохозяйственной продукции и снижает конкурентоспособность на рынке потребления.



Рис. 1. Отливка лапы культиватора

Одним из возможных путей повышения износостойкости лап культиваторов является поверхностное легирование при кристаллизации отливок. В литературе имеются данные по поверхностному легированию отливок Al, Cr, Mn и др., но результаты этих работ противоречивы и до сих пор не нашли применения в производстве [1,2].

В данной работе исследовали структуру и свойства упрочняющих покрытий на основе Ni, Cr, B, Si на стали 35Л. Обмазка с порошковым составом на связующем жидком стекле, клее БФ-2 и эпоксидной смоле наносилась на внутреннюю рабочую поверхность оболочковой формы.

Заливка расплава производилась после предварительной сушки формы. Температура заливки расплава стали составляла 1520-1560°C.

Были рассмотрены основные факторы, наиболее существенно влияющие на микротвердость стали: состояние исследуемого образца (микротвердость легированного слоя образцов стали исследовались в литом, нормализованном и закаленном состояниях), глубина слоя, вид связующего материала. Число повторных экспериментов n=10.

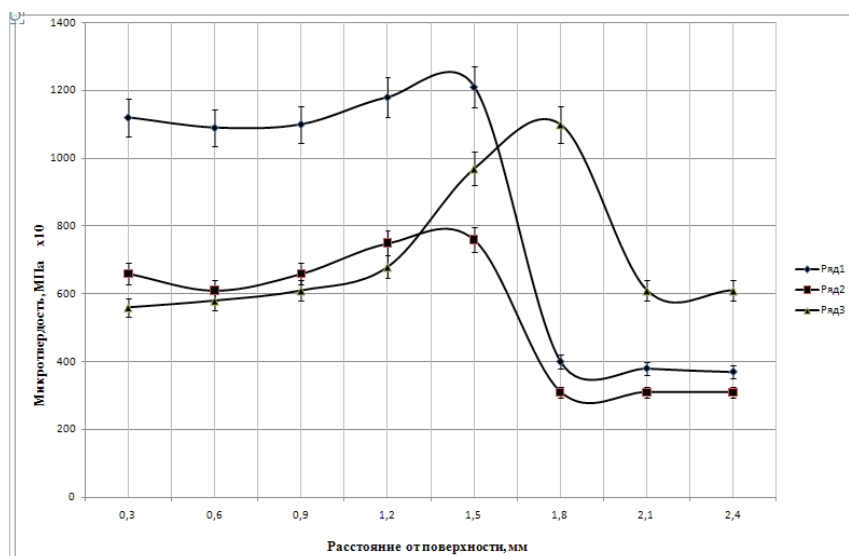


Рис. 2. Распределение микротвердости по толщине покрытия в зависимости от способа термической обработки: ряд 1 – после нормализации, ряд 2 – в литом состоянии, ряд 3 – после закалки

Наилучшие результаты получены при использовании в качестве связующего эпоксидной смолы. Глубина слоя достигает 1,5-3 мм. Покрытие прочно сцеплено с основой, плотное без пор и раковин. Структура покрытия имеет дендритное строение и состоит из эвтектики с участием кремния, бора, никеля и зерен твердого раствора на основе никеля, легированного хромом, и др.

Микротвердость слоя после нормализации с 900°C превышает твердость стали в литом состоянии. Это объясняется уменьшением величины зерна и большей легированностью твердого раствора на основе аустенита. После закалки микротвердость, наоборот уменьшается, за счет устранения выделения избыточных фаз на основе эвтектических боридов и карбидов при быстром охлаждении.

Во всех случаях происходит увеличение твердости в зоне, граничащей с основным металлом, в результате процесса взаимодействия с железом и углеродом и образования боридов железа и карбидов высокой твердости (рис. 2).

Химическая неоднородность, образующаяся при кристаллизации, носит различные формы. Ее морфология и степень развития связаны с составом сплава и условиями кристаллизации. Химическую неоднородность, связанную дендритной формой кристаллизации сплава, называют дендритной ликвацией [1]. Ликвация при кристаллизации обусловлена следующими особенностями кристаллизации сплавов. Во-

первых, при данной температуре существует различная предельная концентрация компонентов, необходимая для начала фазовых превращений кристалл – жидкость и жидкость – кристалл. Во-вторых, скорости диффузии каждого из компонентов сплава в твердой и жидкой фазах при одной и той же температуре конечны и существенно различны по своим значениям [3-6].

Необходимо также принять во внимание химическое взаимодействие, которое может проявляться уже в жидком состоянии. Таким образом, при изучении развития кристаллизационной неоднородности необходимо учитывать особенности жидкого состояния металлических сплавов, начальных процессов кристаллизации, диффузионного выравнивания составов жидкости и кристалла и конечных стадий затвердевания; к числу особенностей процессов конца затвердевания нужно отнести неизбежное влияние формы роста кристаллов, достигших к тому времени макроскопических размеров.

В связи с этим, была исследована возможность упрочнения поверхности мало- и среднеуглеродистых сталей при кристаллизации отливки. При этом использовали технологию литья по газифицируемым моделям (ЛГМ). В качестве обмазки использовали самофлюсующуюся присадку, где в качестве легирующих элементов были использованы мелкодисперсные порошки Ni, Cr, B, Si. В качестве связующего – антипригарная краска.

Металлографический анализ показал, что на поверхности получены микролегированные слои, толщиной от 50 до 600 мкм (рис. 3,4).

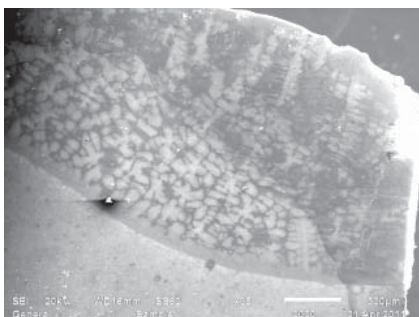


Рис. 3. Микролегированный слой на стали 35Л. х35

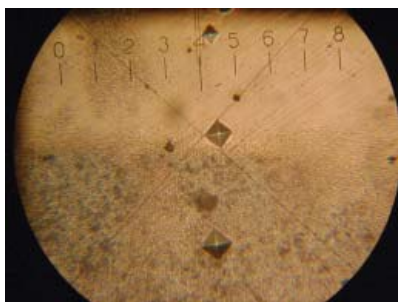


Рис. 4. Микротвердость на границе микролегированного слоя с основной стали 35Л. х400

Полученные результаты показывают о перспективности подобного решения проблемы. Значения микротвердости позволяют качественно оценить повышение износостойкости. В этом направлении предстоит еще много работы, как теоретического, так и прикладного характера.

Выводы

1. Микролегирование в процессе кристаллизации отливок значительно повышает твердость поверхностного слоя.
2. Износостойкость лап культиваторов повышается от 3 до 7 раза, в зависимости от состава почвы (рис. 3 и 4).

Список литературы

1. Горшков А.А., Рабинович Е.Н. Поверхностное легирование стальных отливок. – М.: Машгиз, – 1950.
2. Тавадзе Ф.И., Николаев О.Б. Петриашвили Б.Н. // Литейное производство. – 1964. – №1.
3. Аганаев Ю.П. Формирование структуры металлов и сплавов в условиях энергетической неоднородности поверхности раздела фаз при периодической кристаллизации // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 9. – С. 6-10.
4. Аганаев Ю.П. Трансформация потенциала Гиббса применительно к анализу фазовых превращений в конечных объемах металла // Письма о материалах. – 2014. – Т. 4. – № 3 (15). – С. 145-148.
5. Бураев М.К. Проблемы регионального агротехнического сервиса // Вестник ВСГУТУ. – 2012. – № 4 (39). – С. 34-37.
6. Лыгденов Б.Д. Исследование поверхностного микролегирования стали сплавом Ni-Cr-B-Si в процессе кристаллизации отливок // Ползуновский альманах. – 2008. – № 3. – С. 45-46.

СПОСОБ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ ОБСАДНЫХ КОЛОНН**Омаров Б.Е., Атагельдиева Л.Ж., Саиров Б.Ф., Тусупова А.Е.***Казахстан, e-mail: gul_zhd@mail.ru*

В статье проведен анализ технологий цементирования обсадных колонн являющихся одной из наиболее ответственных операций при проводке скважин, так как при подаче раствора в затрубное пространство возникает большое давление. Одним из направлений снижения может быть уменьшение плотности цементного раствора методами аэрации.

Ключевые слова: цементирование, обсадные колонны, метод аэрации, затрубное пространство, гидроразрыв.

A METHOD OF CEMENTING CASING**Omarov B.E., Atageldieva L.Zh., Sair B.F., Tusupova A.E.***Kazakhstan, e-mail: gul_zhd@mail.ru*

The article analyzes the casing cementing technologies are one of the most important operations in the wiring well as feeding solution into the annulus there is a lot of pressure. One area reduction may decrease slurry density aeration techniques.

Keywords: cementation, casing string, the method of aeration, the annulus, the hydraulic fracturing.

Изобретение относится к области горного дела, в частности к цементированию обсадных колонн скважин.

Известен способ цементирования обсадных колонн (Вадейкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: АКАДЕМА, 2004. – С. 300-303), при котором цементный раствор под напором продается через внутреннюю полость обсадной колонны, а буровой раствор вытесняется через затрубное пространство.

Основным недостатком известного способа цементирования является то, что в районе башмака обсадной колонны создается высокое давление, складывающееся из статического давления и потерь напора на прокачивание цементного раствора в заколонном пространстве, что может быть причиной гидроразрыва пластов пород в зоне башмака обсадной колонны.

Известен способ цементирования обсадных колонн (Вадейкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: АКАДЕМА, 2004. – С. 307-309), включающий закачивание под давлением цементного раствора в заколонное пространство через герметично закрепленную цементировочную головку и вытеснение бурового раствора через внутреннюю полость обсадной колонны.

Основным недостатком известного способа цементирования является возникновение высокого давления в районе башмака обсадной колонны и над ним в заколонном пространстве, так как давление в нем будет складываться из статического давления

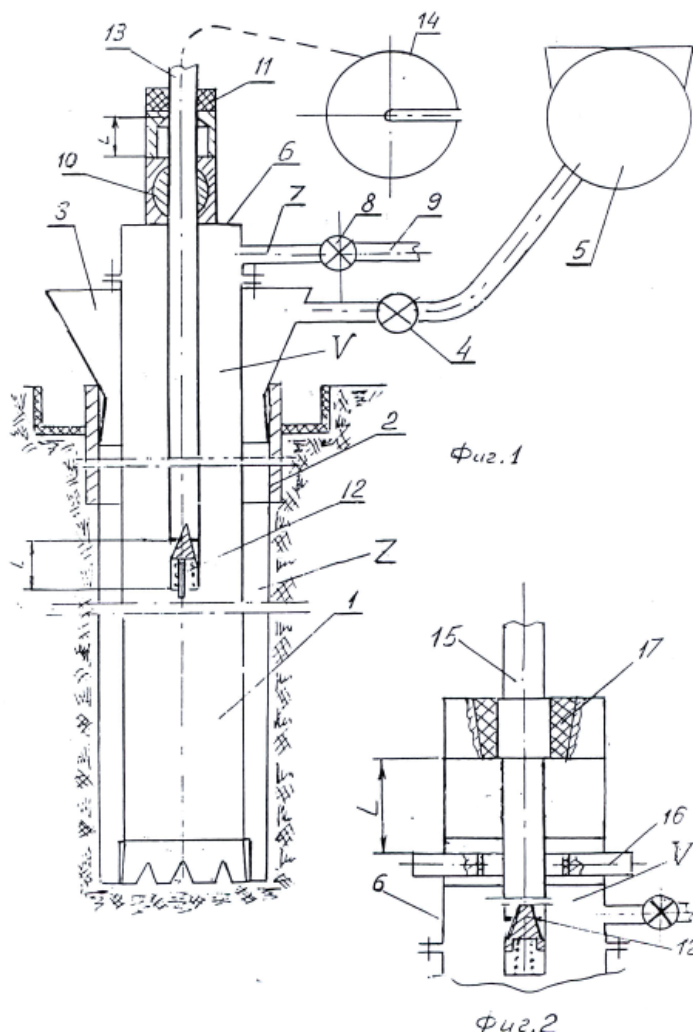
столба цементного раствора и потерь напора на прокачку цементного раствора в заколонном пространстве и бурового раствора во внутренней полости обсадной колонны, что может привести к гидроразрыву пластов пород в зоне башмака обсадной колонны.

Задачей изобретения является разработка способа цементации обсадных колонн, позволяющего снизить давление в зоне обсадной колонны.

Для этого в способе цементирования обсадных колонн, включающем подачу цементного раствора из затрубное пространство и удаление бурового раствора из затрубного пространства, цементный раствор подают самотеком в затрубное пространство, а удаляют газлифтом, струйным, винтовым или центробежным насосом.

При такой технологии цементации заметно снижается давление на пласты пород как в зоне башмака обсадной колонны, так и на более высоких горизонтах, так как подача цементного раствора осуществляется только за счет гравитационных сил ввиду возникновения депрессии во внутренней полости колонны вследствие откачки бурового раствора погружным насосом.

Реализация предлагаемого способа цементирования обсадных колонн поясняется на примере использования в качестве погружного насоса – газлифта, сопровождающегося графическими материалами, где на фиг. 1 представлена схема цементации с использованием гибкой колонны труб; на фиг. 2 – схема цементирования с использованием колонны бурильных труб.



Способ цементирования обсадных колонн

Для цементации (фиг. 1), например, обсадной колонны с башмаком называемой кондуктором, опущенной в направлении 2 монтируют в устье его раструб 3, соединенный трубопроводом, снабженным краном 4 с цементировочным агрегатом 5. На кондукторе 1 закреплена герметично трубная головка 6, имеющая отвод 7 с краном 8 и трубопроводом 9 отвода очистного агента в мерную емкость (не показанную на фиг.). трубная головка имеет так же шаровой кран 10, или запорный плашечный привентор, над которым расположен сальник 11, на расстоянии L достаточном для размещения обратного клапана 12 располагаемого на нижнем конце гибкой колонны 13, намотанной на барабан 14, соединенный с компрессором (не показан на рисунках).

В случае использования в качестве трубопровода (фиг.2) подвода сжатого воздуха

колонны бурильных труб 15, на трубной головке 6 устанавливается плашечный глухой привентор 16 и универсальный привентор 17. В этом случае сжатый воздух от компрессора может подаваться через вертлюг буровой установки (не показанный на фигурах). По мере монтажа оборудования в скважине образуется кольцевое пространство Z и V (Z – затрубное пространство, V – межтрубное пространство). Цементацию осуществляют следующим образом. Перед началом цементации известными способами рассчитывают объем затрубного и внутритрубного пространства, осуществляют монтаж технологического оборудования по схеме, представленной на фиг.1 или фиг.2, заготавливают расчетный объем цементного раствора, отмечают уровень бурового раствора в мерной емкости и открывают кран 8. включают подачу сжатого воздуха в гибкую

колонну 13 (фиг. 1), который отжимает обратный клапан 12 и, аэрируя буровой раствор, находящийся в кольцевом пространстве, начинает вытеснять буровой раствор через трубопровод 9 в мерную емкость. По мере начала поступления бурового раствора в мерную емкость открывают кран 4 и соединяют емкость цементировочного агрегата 5 с раструбом 3. В виду того, что из полости V происходит откачка газлифтным эффектом бурового раствора, соответственно происходит освобождение пространства Z, которое заполняется цементным раствором, поступающим в раструб 3 самотеком. Интенсивность откачки бурового раствора зависит от количества подаваемого сжатого воздуха и степени открытия кран 8. В связи с тем, что пространства Z и V являются сообщающимися сосудами, то будет осуществляться переток бурового раствора из пространства Z в пространство V. Откачку бурового раствора из пространства осуществляют до тех пор, пока не иссякнет заготовленный цементный раствора, в мерную емкость поступит буровой раствор в объеме равном расчетному объему пространства Z за вычетом объема занимаемого гибкой колонной (бурильными трубами). Затем закрывают кран 8 и прекращают подачу сжатого воздуха в гибкую колонну 13 (буровую колонну 15, по фиг.2). В связи с этим переток жидкостей прекратиться, так как сжимаемость бурового раствора очень мала. После этого извлекают из скважины гибкую колонну 13 (колонну бурильных труб 15), используя уплотнительные элементы их. При этом в первом случае (фиг.1) после ввода обратного клапана 12 в пространство над шаровым краном 10, последний устанавливают в положение закрыто, а во втором случае (фиг.2) после ввода обратного клапана в пространство над плашечным превентором 16 при закрытом универсальном превенторе

ре 17 плашки превентора 16 смыкают, герметизируя внутриколонную полость. Устье скважины оставляют перекрытым на время ОЗЦ (ожидание схватывания цемента). Снижение давления у башмака обсадной колонны происходит вследствие того, что осуществляется не нагнетание цементного раствора в пространство Z, а всасывание его за счет откачки бурового раствора. По этому максимальное давление у башмака обсадной колонны будет равно статическому давлению столба цементного раствора в момент завершения цементирования. При движении цементного раствора самотеком происходит снижение давления у башмака обсадной колонны, так как часть энергии потока цементного раствора теряется на преодоление сопротивления потока бурового раствора в пространстве Z.

Список литературы

1. Булатов А.И., Проселков Ю.М., Рябченко В.И. Технология промывки скважин. – М.: Недра, 1981. – С. 148-149.
2. Видовский А.Д., Булатов А.И., Ахметов Р.А., Перевертюк Ю.П., Цурилов В.В., Шитов В.А., Юсупов А.Г. Изменение давления столба тампонажного раствора в заколанном пространстве скважины в период схватывания и твердения. НТС. Серия «Бурение». – М.: ВНИИОЭНГ, 1971. – Выпуск 9. – С. 9-10.
3. Лиманов Е.Л., Медведев М.Ф. Исследование работы комбинированной схемы для получения аэрированной промывочной жидкости. Межвузовский сборник научных трудов «Геология, бурение скважин и разработка нефти газа». – Алма-Ата, 1980. – С. 26-27.
4. Мамаджанов У.Д. Поляков Г.А. О причинах снижения газопроницаемости карбонатных пород на площадях юго-запада Узбекистана «Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений». Реферативный сборник ВНИИгазпром, №4, стр15-16 1971
5. Булатов А.И., Марухняк Н.И. Количественная оценка влияния контракционных явлений на возможные газопроявления при цементировании скважин. Обзорная информация «Нефтяная и газовая промышленность». – М.: ВНИИОЭНГ, 1970. – №3. – С. 18-21.
6. Кузнецов Ю.С., Мавлютов М.Р., Агзамов Ф.А., Овчинников В.П., Акопян А.О., Хаиров Г.Б., Бритенков В.Д. Разработка и промысловые испытания вибробашмаков для цементирования обсадных колонн. Межвузовский тематический сборник «Технология бурения нефтяных и газовых скважин». – Уфа, 1975. – Выпуск 2. – С. 201-205.

УДК 669

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТИТАНОВЫХ ЭНДОПРОТЕЗОВ

¹Цыдыпов Б.С., ²Лыгденов Б.Д.

¹*Национальный исследовательский технологический университет
«Московский институт стали и сплавов», Москва, e-mail: lygdenov59@mail.ru*

²*Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, Улан-Удэ*

Проведено исследование по разработке технологии производства титановых эндопротезов методом горячей объемной штамповки. Данное исследование более подробно рассматривает вопросы необходимых параметров штамповки. Произведен расчёт исходных форм заготовок предварительно вальцованных из цилиндрических прутков, рассчитано необходимое усилие процесса. Разработано основное оборудование и проведены расчеты на прочность его основных элементов. При помощи программ моделирования ранее были разработаны чертежи и трехмерная модель штамповой оснастки. Моделирование проводили при помощи вычислительной системы на основе конечных элементов. Полученные в результате математического моделирования данные послужили основой для разработки технологии по изготовлению штампового инструмента и оборудования для штамповки эндопротезов из сплава ВТ6.

Ключевые слова: эндопротезирование, титановые сплавы, горячая объемная штамповка.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY PRODUCTION OF TITANIUM ENDOPROSTHESIS

¹Tsydyпов B.S., ²Lygdenov B.D.

¹*National university of science and technology «Moscow institute of steel and alloys»,
Moscow, e-mail: lygdenov59@mail.ru*

²*East Siberia state university of technology and management, Ulan-Ude*

We have done research to develop technology of titanium endoprosthesis production using hot forging. Research particularly reviews the questions of necessary forging parameters. Produced calculation of initial forms of workpieces pre-rolled from cylindrical bars (прутки) and calculated need stress. Designed the main equipment and calculated his base elements. Due to modeling programs before was designed figures and three-dimensional die. Modeling was performed using computer system based on the finite elements. Data obtained from mathematical modeling served as a basis for development of die production technology and equipment for endoprosthesis production from Ti-6AL-4V titanium alloy.

Keywords: endoprosthesis, titanium alloys, hot forging.

Введение

Титан – ценный материал в тех отраслях техники, где выигрыш в массе играет доминирующую роль, в частности в ракетостроении, авиации и медицине. Благодаря высокой коррозионной стойкости во многих химически активных средах титан имеет большие перспективы применения в химической промышленности и медицине. Важное значение имеет большая распространенность титана в природе.

В медицине титановые эндопротезы предназначены для выполнения операций, с целью полного замещения пораженного тазобедренного сустава. На сегодняшний день заготовки для них изготавливают в основном литьем с дальнейшей механической обработкой. Высокий процент брака, а также низкие механические свойства литого материала ставят задачу замены литья на горячую объемную штамповку.

Использование титана и его сплавов в ортопедии и травматологии известно давно,

и связано это с хорошей биосовместимостью металла, низкими модулем упругости и плотностью, а также высокой удельной прочностью.

Среди металлов, которые используются для имплантации, доля титана и его сплавов, наилучших для имплантологии, в смысле биосовместимости и удельной прочности, составляет примерно 5%. Это объясняется низкой технологичностью титана, а, следовательно, дороговизной имплантатов, которые изготавливают, в основном, механической обработкой. Кроме того, достаточно сложна финишная обработка контактирующих с костью поверхностей. Практически нет литых имплантатов, хотя литые титановые сплавы широко применяются в аэрокосмической промышленности. Дело в том, что чистый титан обладает низкими литейными свойствами, а его литейные сплавы содержат компоненты (никель, ванадий и т.д.), оказывающие вредное воздействие на окружающие имплантат ткани.

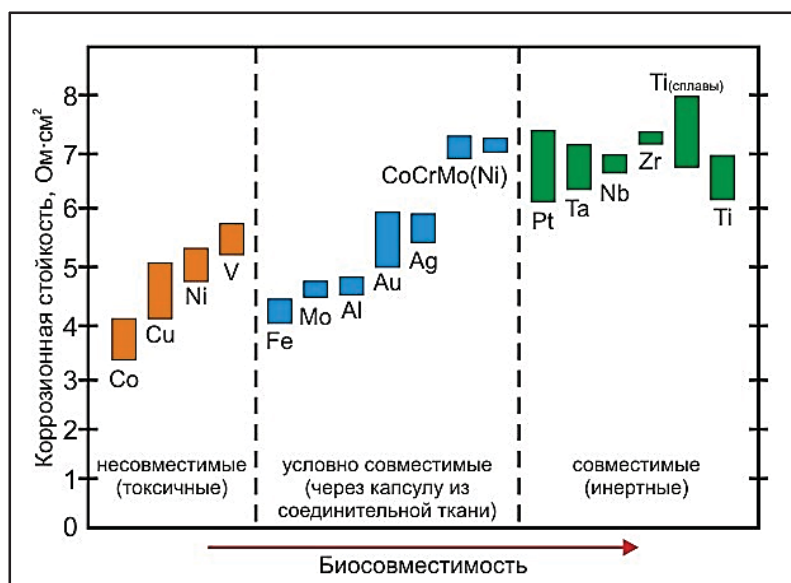


Рис. 1. Биологическая совместимость материалов

Настоящая работа посвящена исследованию и разработке процесса горячей объемной штамповки в открытых штампах поковок эндопротезов из высокопрочного деформируемого титанового сплава ВТ6.

Круг материалов, удовлетворяющих критерию биосовместимости в теле человека, достаточно ограничен (рисунок 1).

Эффективным методом обработки указанных материалов является горячая объемная штамповка, внедрение которой способствует улучшению структуры, свойств и эксплуатационных характеристик изделий, что обуславливает значительное повышение технико-экономических показателей производства.

Важнейшее преимущество титановых сплавов перед другими конструкционными материалами – это их высокая удельная прочность и жаропрочность в сочетании с хорошей коррозионной стойкостью в большинстве агрессивных сред.

Принимая во внимание данные характеристики были предприняты попытки применения титановых сплавов, в частности сплава ВТ6, в ортопедии для изготовления эндопротезов тазобедренного сустава.

Эндопротез имеет конструкцию модульного типа и состоит из бедренного и вертлужного компонентов. В состав бедренного компонента входит ножка 11 типоразмеров, головка диаметром 28 мм 4 типоразмеров посадочного конуса и дистальная направляющая (центратор) 5 типоразмеров. Вертлужный компонент выполнен в виде полусферических полнопрофильной и низко-

профильной чаш 10 типоразмеров каждая. Детали эндопротеза взаимозаменяемы: любой вертлужный компонент может применяться с любым бедренным компонентом, любая головка бедренного компонента может устанавливаться на любую ножку (рисунок 2).

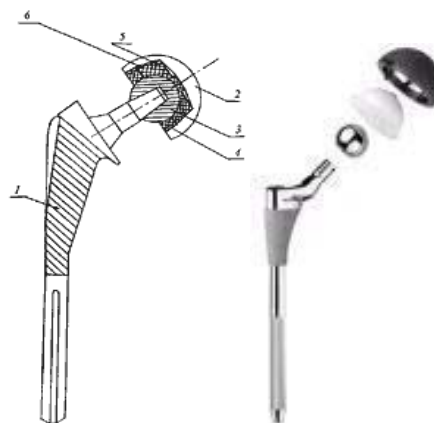


Рис. 2. Схематичный вид биполярного эндопротеза

сплавы типа ВТ6, принадлежащие к $\alpha+\beta$ -классу, относятся к числу наиболее распространенных титановых сплавов. Их используют для изготовления крупногабаритных сварных и сборных конструкций летательных аппаратов, баллонов, работающих под внутренним давлением в широком интервале температур (от -196 до $+450^{\circ}\text{C}$), и целого ряда других конструктивных элементов авиационной, ракетной и гражданской техники. Около 50% используемого в авиакосмической промышленности титана

приходится на сплав ВТ6. Из этого же сплава производят предметы быта, спортивный инвентарь, а также медицинские приборы.

Сплав ВТ6 применяют в отожжённом и термически упрочнённом состояниях. Заводской отжиг обычно проводят при 735°C с последующим охлаждением на воздухе. Помимо этого, применяют рекристаллизационный отжиг при 925°C, что приводит к повышению вязкости разрушения и ударной вязкости при сохранении высоких пластических свойств из-за формирования смешанной структуры с большой долей пластинчатой составляющей. Рекомендуется также двойной отжиг (940 С, 10 мин, охлаждение на воздухе + 675°C, 4 ч, воздух), который позволяет повысить вязкость разрушения и сопротивление коррозионному растрескиванию. Для повышения вязкости разрушения иногда применяют β-отжиг. Сплав ВТ6 термически упрочняется закалкой с температур ~940°C в воде и старением при 510-540°C в течение 4 ч. Это повышает прочностные характеристики (на 20-30%) при некотором падении пластичности. Промежуточный уровень прочности при повышенной пластичности обеспечивает перестаривание (940°C, 10 мин, вода + 675°C, 4 ч, воздух).

Для расширения сферы применения титана в медицине необходимы прочные специальные сплавы, новые конструкции имплантатов и современные технологии их производства.

Температурный режим горячей объемной штамповки

Горячая объемная штамповка является одним из наиболее распространенных методов получения из титана и его сплавов деталей сложной формы при крупносерийном и массовом производстве.

Температурный интервал горячей штамповки титана и его сплавов близок к интервалуковки. Основными факторами, определяющими характер структуры титановых сплавов, являются температура, степень и скорость деформации. Низкая теплопроводность титана и высокий коэффициент трения между металлом и инструментом приводят к неравномерности деформации и к неоднородности структуры и свойств в объеме штампуемой заготовки. Разнозернистость по сечению детали является следствием того, что наравне с зонами интенсивного течения металла в заготовке образуются области затруднённой деформации. Поскольку в процессе деформации

наблюдается тепловой эффект, температура заготовки повышается. При этом в зонах интенсивной деформации, где локализуется тепловой эффект, температура металла может значительно превышать температуру фазового превращения сплава. В зонах затруднённой деформации образуется крупнозернистая структура с пониженной пластичностью и выносливостью. Снижение температуры нагрева под штамповку может в определённой степени исключить опасность местного перегрева заготовки. Однако снижение температуры приводит к увеличению сопротивления деформированию, износа инструмента, расхода энергии, необходимости использовать более мощное оборудование.

Штамповку титановых заготовок осуществляют на молотах и прессах (гидравлических и кривошипных). При штамповке на молотах за счёт использования многократных лёгких ударов можно уменьшить местный перегрев заготовки. Однако это вызывает необходимость одного или нескольких подогревов заготовки, что способствует образованию альфированного слоя на поверхности детали, понижающего пластичность металла, а это опасно для заготовок с тонкими сечениями. Более благоприятные условия для получения штампованных заготовок из титановых сплавов с высокими пластическими и прочностными свойствами достигаются при штамповке на прессах, так как при этом уменьшаются тепловой эффект и сопротивление деформированию.

Удельные усилия при штамповке на прессах приблизительно в 1,5 раза меньше усилий при штамповке на молотах, что повышает стойкость штамповой оснастки, а также опасность перегрева металла и превышения температуры β-превращения. При штамповке на гидравлических прессах происходит более равномерная деформация и проработка структуры. Пластичность титановых сплавов при штамповке на прессах увеличивается на 10-20%. Верхний предел определяется опасностью образования крупнозернистой структуры и альфированного слоя, нижний – понижением пластичности металла и повышением удельных усилий деформирования.

Выводы

1. Наиболее рациональным для эффективного производства эндопротезов тазобедренного сустава из титанового сплава ВТ6 может быть технология горячей объемной штамповки.

2. На основании компьютерного моделирования рассчитано необходимое количество операций штамповки. Проанализированы и подобраны оптимальные параметры: температура заготовки, температура штампа, скорость прессования, смазка. Получена годная поковка эндопротеза.

3. На основе математических результатов разработан технологический процесс штамповки эндопротезов.

4. Из рассчитанного условия необходимо-го усилия для штамповки детали был разработан малогабаритный вертикально – гидравлический пресс для лабораторных условий.

5. Проведены прочностные расчеты всех основных элементов прессы.

Список литературы

1. Атрошенко А.П. Горячая штамповка труднодеформируемых материалов / А.П. Атрошенко, В.И. Федоров. – М.: Машиностроение, 1979. – 287 с.

2. Боуден Ф.П. Трение и смазка / Ф.П. Боуден, Д. Тейбор. – М.: МАШГИЗ, 1960. – 152 с.

3. Исаченков Е.И. Контактное трение и смазки при обработке металлов давлением. – М.: Машиностроение, 1978. – 208 с.

4. Колачев Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. / Б.А. Колачев, В.И. Елагин, В.А. Ливанов – М.: МИСиС, 1996. – 416 с.

5. Леванов А.Н. Контактное трение в процессах обработки металлов давлением / А.Н. Леванов, В.Л. Колмогоров, С.П. Буркин и др. – М.: Металлургия, 1976. – 416 с.

6. Лыгденов Б.Д. Анализ факторов технологического процесса изготовления заготовок на свинцово-цинковых штампах, влияющих на геометрическую точность деталей / Б.Д. Лыгденов, Ю.П. Аганаев, В.И. Мосоров, О.В. Гончаров // Ползуновский альманах. – 2014. – № 2. – С. 109-111.

7. Охрименко Я.М. Технология кузнечно-штамповочного производства. – М.: Машиностроение, 1976. – 450 с.

8. Семенов Е.И. и др. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х т. – М.: Машиностроение, 1986. – 592 с.

9. Фиглин С.З. Изотермическое деформирование металлов / С.З. Фиглин, В.В. Бойцов, Ю.Г. Калпин. – М.: Машиностроение, 1978. – 239 с.

УДК 537

ПОСТОЯННЫЕ МАГНИТЫ И ПОСТОЯННЫЕ МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ

Жангисина Г.Д., Сыздыкбеков Н.Т., Жанбирев Ж.Г., Сагынтай М., Мухтарбек Е.К.

Центрально-Азиатский университет, Алматы, e-mail: Gul_zhd@mail.ru

В данной статье приведены результаты исследований векторных и скалярных магнитных полей постоянных магнитов и определение их распространения.

Ключевые слова: магнит, постоянный магнит, электромагнит, векторное магнитное поле, скалярное магнитное поле.

PERMANENT MAGNETS AND STATIC MAGNETIC FIELD

Zhangisina G.D., Syzdykbekov N.T., Zhanbirov J.G., Sagyntai M., Mukhtarbek E.K.

Central-Asian University, Almaty, e-mail: Gul_zhd@mail.ru

This article presents the results of studies of vector and scalar magnetic fields of the permanent magnets and the determination of their distribution.

Keywords: magnet, permanent magnet, electromagnet, magnetic field vector, the scalar magnetic field.

Постоянные магниты. Постоянное магнитное поле.

Магнит – это тела, обладающие способностью притягивать железные и стальные предметы и отталкивать некоторые другие благодаря действию своего магнитного поля. Силовые линии магнитного поля проходят с южного полюса магнита, а выходят с северного полюса (рис. 1).



Рис. 1. Магнит и силовые линии магнитного поля

Постоянный магнит – изделие из магнитотвёрдого материала с высокой остаточной магнитной индукцией, сохраняющее состояние намагниченности в течение длительного времени. Постоянные магниты изготавливаются различной формы и применяются в качестве автономных (не потребляющих энергии) источников магнитного поля (рис. 2).

Электромагнит – устройство, создающее магнитное поле при прохождении электрического тока. Обычно электромагнит состоит из обмотки и ферромагнитного сер-

дечника, который приобретает свойства магнита при прохождении по обмотке электрического тока.



Рис. 2. Постоянный магнит

В электромагнитах, предназначенных, прежде всего, для создания механического усилия также присутствует якорь (подвижная часть магнитопровода), передающий усилие.

Постоянные магниты, изготовленные из магнетита, применялись в медицине с древнейших времен. Царица Египта Клеопатра носила магнитный амулет.

В древнем Китае в «Императорской книге по внутренней медицине» затрагивался вопрос применения магнитных камней для коррекции в теле энергии Ци – «живой силы».

В первые теории магнетизма разработал французский физик Андре Мари Ампер. Согласно его теории намагниченность железа объясняется существованием электрических токов, которые циркулируют

внутри вещества. Свои первые сообщения о результатах опытов Ампер сделал на заседание Парижской академии Наук осенью 1820 года. Понятие “магнитное поле” в физику ввел английский физик Майкл Фарадей. Магниты взаимодействуют посредством магнитного поля, он же ввел понятие магнитных силовых линий.

Векторное магнитное поле

Векторное поле – это отображение, которое каждой точке рассматриваемого пространства ставит в соответствие вектор с началом в этой точке. Например, вектор скорости ветра в данный момент времени изменяется от точки к точке и может быть описан векторным полем (рис. 3).

Скалярное магнитное поле

Если каждой точке M заданной области пространства (чаще всего размерности 2 или 3) поставлено в соответствие некоторое (обычно – действительное) число u , то говорят, что в этой области задано **скалярное поле**. Другими словами, скалярное поле –

это функция, отображающая R^n в R (*скалярная функция точки пространства*).

Геннадий Васильевич Николаев по простому рассказывает, показывает и на простых опытах доказывает существование второго типа магнитного поля, которое наука по странной причине не нашла. Со времен Ампера еще было предположение, что оно существует. Открытое Николаевым поле он назвал скалярным, но его еще частенько называют его именем. Николаев привел электромагнитные волны к полной аналогии с обычными механическими волнами. Сейчас физика рассматривает электромагнитные волны, как исключительно поперечные, но Николаев уверен и доказывает, что они так же и *продольные или скалярные* и это логично, как может вперед распространяться волна, не имея прямого давления, это просто абсурдно. По мнению ученого, наукой продольное поле было скрыто специально, возможно в процессе редактирование теорий и учебников. Сделано это с простым умыслом и согласовано с другими урезаниями.

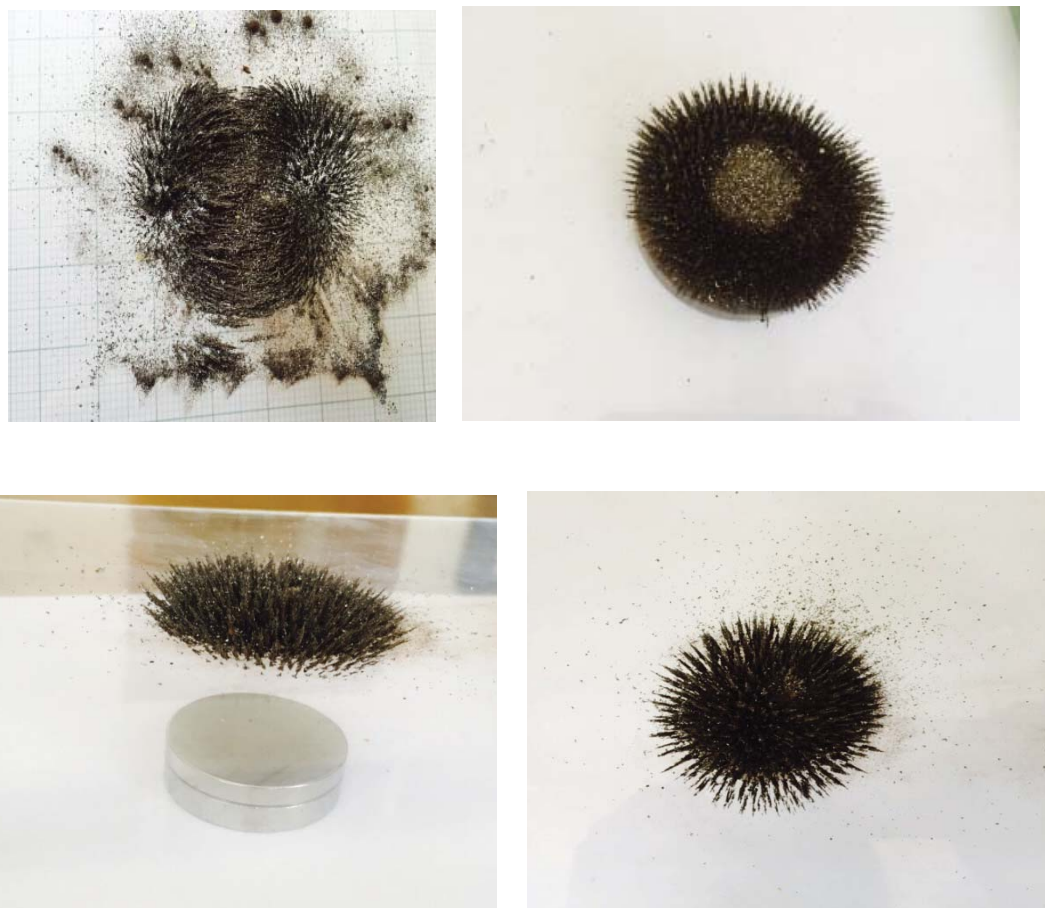


Рис. 3. Векторное магнитное поле

Первое урезание, которое сделали это отсутствие эфира. Почему?! Потому, что эфир это энергия, или среда, которая находится под давлением. И это давление, если правильно организовать процесс можно использовать как бесплатный источник энергии!!! Второе урезание это убрали продольную волну, это как следствие, что если эфир это источник давления, то есть энергии, то если в нем складывать только поперечные волны, то никакой свободной или бесплатной энергии получить нельзя, нужна обязательно продольная волна.

Тогда встречное наложение волн дает возможность откачивание давления эфира. Часто эту технологию называют нулевой точкой, что в общем правильно. Именно на границе соединения плюса и минуса (повышенного и пониженного давления), при встречном движении волн можно получить так называемую зону Блоха или по простому провал среды (эфира), куда будет привлечена дополнительная энергия среды.

Работа представляет собой попытку практического повторения некоторых опытов описанных в книге Г.В.Николаева “Современная электродинамика и причины ее парадоксальности” и воспроизведение генератора и мотора Стефана Маринова, насколько это возможно в домашних условиях.

**Опыт Г.В. Николаева с магнитами:
Использовались два круглых магнита
от динамиков**

Два плоских расположенных на плоскости разноименными полюсами магнита. Притягиваются друг к другу (рис. 4), между тем, как при перпендикулярном расположении их (вне зависимости от ориентации полюсов) сила притяжения отсутствует (присутствует только крутящий момент) (рис. 5).

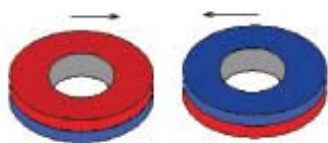


Рис. 4.



Рис. 5.

Теперь разрежем магниты посередине и соединим попарно разными полюсами, образовав магниты первоначального размера (рис. 6).

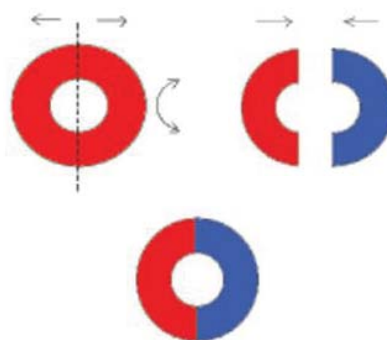


Рис. 6.

При расположении этих магнитов в одной плоскости (рис. 7) они вновь будут, например, притягиваться друг к другу, между тем как при перпендикулярном расположении они будут уже отталкиваться (рис. 8). В последнем случае продольные силы, действующие по линии разреза одного магнита, являются реакцией на поперечные силы, действующие на боковые поверхности другого магнита, и наоборот. Существование продольной силы противоречит законам электродинамики. Эта сила является результатом действия скалярного магнитного поля, присутствующего в месте разреза магнитов. Такой составной магнит и называется *siberian colia*.

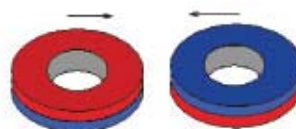


Рис. 7.



Рис. 8.

Магнитная яма это явление, когда векторное магнитное поле отталкивает, а скалярное магнитное поле притягивает и между ними рождается расстояние.

Список литературы

1. Савельев И.В. Курс общей физики. – М.: Наука, 1998. – Т. 3. – 336 с.
2. Борисенко А.И., Тарапов И.Е. Векторный анализ и начала тензорного исчисления. – М.: Высшая школа, 1966.
3. Кумпяк Д.Е. Векторный и тензорный анализ: учебное пособие. – Тверь: Тверской государственный университет, 2007. – 158 с.
4. Мак-Коннел А.Дж. Введение в тензорный анализ с приложениями к геометрии, механике и физике. – М.: Физматлит, 1963. – 411 с.
5. Борисенко А.И., Тарапов И.Е. Векторный анализ и начала тензорного исчисления. – 3-е изд. – М.: Высшая школа, 1966.
6. <http://www.youtube.com/watch?v=bZbDhx6earA>

УДК 531.3.577.3

ОБ УСТРОЙСТВЕ, ФУНКЦИЯХ И ОСОБЕННОСТЯХ ПОЛЯ ХИГГСА**Тойчуев Р.М.***Институт медицинских проблем Южного отделения Национальной академии наук
Кыргызской Республики, Ош, e-mail: impnankr@gmail.com*

В статье приведены многогранные результаты теоретико-аналитических исследований роли и значения темной энергии и материи в устройстве, функциях и особенностях поля Хиггса, предложены новые теоретические подходы к оценке происходящих процессов в поле Хиггса, к лагранжиану, асимметрии полей, к оценке нарушений принципа трюйственности и законов обновления и равновесия в поле Хиггса. Подчеркнуто единство физики и биологии.

Ключевые слова: поле Хиггса, бозоны, темная энергия, масса, тяжелая, вязкая, субстанция, лагранжиан, асимметрия, информационная, транспортная.

THE STRUCTURE, FUNCTIONS AND CHARACTERISTICS OF THE HIGGS FIELDS**Toichuev R.M.***Institute of Medical Problems, South Branch of the National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic, Osh, e-mail: impnankr@gmail.com*

The paper presents comprehensive results of theoretical (analytical) studies on the role and significance of dark energy and matter in the structure, functions and characteristics of the Higgs fields. Novel theoretical approaches to evaluation of the processes that occur in the Higgs fields, the Lagrangian, fields asymmetry, scientific basis of the trinity principle violations and renovation and balance laws in the Higgs field, the unity of physics and biology have been suggested.

Keywords: field, bosons, Higgs, dark, energy, mass, heavy, viscous substance, the Lagrangian, asymmetry, information, transportation.

Введение

В последние годы в научных кругах много внимания уделяется устройству Вселенной, ведется изучение устройства и поиск секретов ненулевой напряженности поля Хиггса, лагранжиана, механизма приобретения массы бозоном Хиггса, асимметрии полей. На сегодняшний день эти вопросы дискутабельны. Исходя из вышеизложенного, возникла идея разработки новой теории, способствующей решению этих проблем.

Цель исследования: разработка новых подходов для разьяснения устройства, функциональных особенностей и ненулевой напряженности поля Хиггса.

Материалы и методы

Материалом служили известные научные данные в области физики, химии, биологии и медицины. Использованы углубленные интеграционные методы исследования, основанные на массе, энергии и пространстве, с их измерениями, с учетом законов обновления и равновесия, а также принципа трюйственности.

Результаты исследования и их обсуждение

По современным представлениям, окружающий нас материальный мир на уровне массы состоит из фермионов – лептонов и кварков – элементарных частиц со спином

1/2, взаимодействующих посредством полей, квантами которых являются фотоны (электромагнитное взаимодействие), *W*- и *Z*- бозоны (слабое взаимодействие), а также глюоны (сильное взаимодействие) [3], на уровне Вселенной, Вселенная состоит приблизительно из 70% темной энергии и 30% «темной материи» вещества (причем из 30% – 25% составляет темное вещество, 4-5% протоны, электроны, нейтроны), и 0,5% Вселенной составляет нейтрино [1].

Электронные и мюонные нейтрино образуются также в атмосфере в результате ядерных взаимодействий первичных космических лучей, рождения и распадов *K*-, *π*-мезонов и мюонов

$$(\pi \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu \text{ и } \mu \rightarrow e + \nu_\mu + \nu_e).$$

Атмосферные нейтрино с энергиями от нескольких сотен мегаэлектрон-вольт до 10^3 ГэВ в зависимости от направления падения (в том числе, сквозь Землю) проходят расстояния от 10 до 10^4 км [3].

В то же время Вселенная заполнена полем Хиггса, имеющим три особенности. Первая особенность: **поле Хиггса создает массу**. Частица, пересекающая область пространства – поля Хиггса, замедляет движение. В результате она приобретает «массу». При замедлении часть энергии бозона рассе-

ивается в поле Хиггса, в последующем – происходит ее использование для обновления.

Второе уникальное свойство поля Хиггса позволяет объяснить, почему его напряженность всюду отлична от нуля.

Последняя отличительная черта поля Хиггса связана с особенностями его взаимодействия с другими частицами. Они ведут себя так, будто имеют массу, пропорциональную напряженности поля, умноженной на силу взаимодействия. Массы связаны с теми членами лагранжиана, которые относятся к частицам, взаимодействующим с полем Хиггса.

Первая из особенностей поля Хиггса чисто «техническая». Все поля характеризуются так называемым спином, т.е. определенной величиной углового момента соответствующих частиц. Например, у электронов он составляет $1/2$, а у большинства частиц, связанных со взаимодействиями, (скажем, у фотонов) равен 1. Спин бозона Хиггса равен нулю, поэтому одноименное поле может входить в лагранжиан необычными способами, что, в свою очередь, обуславливает остальные его особенности.

В пространственном отношении структура Стандартной модели Вселенной состоит из полей, «отвечающих» за триаду фундаментальных взаимодействий (электромагнитное, сильное и слабое), и в Стандартной модели предполагается наличие еще одного скалярного поля, которое неотделимо от пустого пространства, не совпадает с гравитационным и называется полем Хиггса – по гипотезе Хиггса, согласно которой пространство между частицами как бы заполнено тяжелой, вязкой субстанцией.

Если первые три поля имеют равновесие и отвечают принципу тройственности, т.е. имеют нулевую напряженность, то последнее не имеет всюду нулевой напряженности. Во-вторых, в отличие от других полей поле Хиггса формирует массы из бозонов Хиггса, имеющих нулевые спины.

Считается, что все фундаментальные частицы приобретают массу в результате взаимодействия с этим вездесущим полем (тяжелые частицы взаимодействуют с полем Хиггса сильнее, легкие – слабее). Полю Хиггса должна соответствовать, по крайней мере, одна частица – посредник, собственно бозон Хиггса. Согласно теории, элементарные частицы приобретают массу, взаимодействуя с квантовым полем Хиггса, пронизывающим всю Вселенную.

По теории, неуловимые бозоны Хиггса существуют везде. Через поле Хиггса, за-

полняющее пространство Вселенной, проходят абсолютно все частицы, из которых строятся атомы, т.е. согласно современной физической теории, массы фундаментальных частиц являются результатом их взаимодействия с квантовым полем Хиггса.

Первое: известным в области биологии, химии, а также физики частицам, полям свойственно обновляться с участием энергии, без участия энергии обновление невозможно. Второе: известным в области биологии, химии, а также физики частицам, полям свойствен принцип тройственности, даже нейтрино имеет антинейтрино. Но поле Хиггса является исключением из этих двух правил. Во-первых, в поле Хиггса происходит постоянное «запрограммированное» обновление, не превышающее «своего лимита», но без равновесия. Во – вторых, для принципов тройственности поле Хиггса обтекаемо за счет постоянного обновления – движения, поэтому поле Хиггса отлично от нулевой напряженности.

Таким образом, в поле Хиггса принципы тройственности обтекаемы, за счет постоянного «запрограммированного» обновления, поэтому поле Хиггса не имеет нулевую напряженность, а в электромагнитном и других полях законы обновления и равновесия, а также принцип тройственности сохраняются, поэтому они имеют нулевую напряженность. Для обычных полей, наподобие электромагнитного, самое низкое энергетическое состояние соответствует нулевой напряженности поля, т.е. его отсутствию. Если же поле отлично от нуля, то содержащаяся в нем энергия увеличивает общую энергию системы, чем создаются условия для приобретения массы бозонами Хиггса.

Любая система, включая Вселенную в целом, стремится к состоянию с самой низкой энергией, словно шар, скатывающийся на дно впадины. Поэтому после формирования – приобретения бозонами Хиггса массы часть имеющейся в поле энергии и «вязкая субстанция» (Хиггс в свое время выдвинул гипотезу, что пространство между частицами как бы заполнено тяжелой, вязкой субстанцией) уносится «формированными» бозонами Хиггса, в результате поле Хиггса изменяет свою «вязкую структуру», изменяя одновременно и энергетическое поле, что способствует вхождению одноименных полей в дальнейшем в лагранжиан.

Если учесть, что Вселенная состоит на 70% из темной энергии, на 25% из темного вещества и на 0,5% из нейтрино, которые вполне могут находиться в поле Хиггса, то

взаимодействие поля Хиггса с нейтрино, гравитонами, а также опубликованными в 2003 году Джорджем Массером «частицами и гамма-лучами», остается открытым [2]. Напомним: Д. Массером (2003) было установлено что, в космических лучах имеются частицы, «преодолевающие огромные расстояния и гамма-лучи с энергиями выше достижимых в ускорителях».

С точки зрения углубленного интеграционного метода исследования, во Вселенной формирование и разрушение всего, в том числе полей, и взаимодействие массы и безмассовых частиц проходит с участием энергии, в определенном пространстве, с определенной скоростью, в определенное время и с определенным количеством «участников». В составе поля Хиггса должны присутствовать темная масса и энергия, составляющие 25% и 70% Вселенной. Если учесть, что вся информация хранится в энергиях, то в составе темной энергии вполне могут находиться энергия, имеющая информацию – частица Жаная («душа-частица»), формирующая и сохраняющая все, в том числе целостность поля Хиггса и всех объективных и субъективных образований (до определенной степени); энергия, взаимосвязанная с матричной (масса, образующая энергию, имеющуюся в составе темной энергии, из тяжелой, вязкой субстанции – темного вещества) и самостоятельно не имеющая массы, но владеющая спином частиц; и энергия, участвующая в передвижении бозонов, частиц и масс.

С точки зрения физики поля Хиггса – чисто физические – квантовые поля. С точки зрения медико-биологической науки они напоминают не дифференцированные эмбриональные стволовые клетки, для кото-

рых характерно запрограммированное обновление без соблюдения принципа тройственности.

Формирование всей клетки в организме – высшей живой системе происходит от эмбриональной стволовой клетки, во Вселенной эту роль играет поле Хиггса. Все вышеприведенное свидетельствует о единстве биологической и физической наук.

Вывод

Таким образом, при вхождении в поле Хиггса «транспортирующая» энергия бозона Хиггса рассеивается в поле Хиггса, создавая излишки «свободной» энергии внутри поля, что приводит к усилению напряжения внутри поля, т.е. к асимметрии поля, что способствует приобретению массы бозонами Хиггса с участием информационной частицы Жаная, имеющейся в поле Хиггса. С другой стороны, бозоны Хиггса при приобретении массы уносят с собой из поля Хиггса часть «тяжелой вязкой субстанции – темной массы» и информационную частицу Жаная, участвующую во взаимодействии бозонов Хиггса с «тяжелой вязкой субстанцией», а также сохраняющую новые частицы, образованные из бозонов Хиггса, приводя к изменению поля Хиггса, способствуя его вхождению в лагранжиан с другими, т.е. к обновлению.

Список литературы

1. Клайн Д. Поиски темного вещества // В мире науки. – 2003. – №7. – С. 18-25.
2. Массер Д. Гравитация в мире науки // В мире науки. – 2003. – Февраль. – С. 5-6.
3. Скорохватов М.Д. Физика нейтрино: промежуточные итоги // Природа. – 2013. – № 12. – С. 45-55.
4. Репин В.С., Ржанинова А.А., Шаменков Д.А. Эмбриональные стволовые клетки: фундаментальная биология и медицина. – М.: Реметэкс, 2002. – 178 с.

УДК 621.01

ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПЕРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ

¹Уалиев З.Г., ¹Уалиев Г., ²Уалиева И.М.

¹Казахский Национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, e-mail: z.ualiyev@mail.ru

²Международный университет Информационных технологий (МУИТ), Алматы, e-mail: i.ualiyeva@mail.ru

В статье рассматривается математическая модель механизма переменной структуры с разрывными коэффициентами. Показан пример решения дифференциального уравнения движения с конечно-разрывными коэффициентами. Эти механизмы не используются широко в практике, несмотря на очевидные улучшения возможностей по передаче движения и сил. Предложена методика определения закона движения звена приведения механизмов переменной структуры с нелинейными функциями положения.

Ключевые слова: математическая модель, механизм переменной структуры, законы движения, конечно-разрывные коэффициенты, уравнение.

THE DYNAMICAL ANALYSIS OF THE MECHANICAL SYSTEMS WITH THE VARIABLE STRUCTURE

¹Ualiyev Z.G., ¹Ualiyev G., ²Ualiyeva I.M.

¹Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, e-mail: z.ualiyev@mail.ru

²International University of Information Technology, Almaty, e-mail: i.ualiyeva@mail.ru

This paper presents the mathematical model of variable's structure mechanism with discontinuous coefficients. The example of the solution of the differential equation movement with finite-discontinuous coefficients are shown. These mechanisms are not used in the practical tasks widely, although there are certain improvements in the transmission of movement and power. The methodology of the definition of the movement law of the reduction link in variable structure mechanisms with non-linear functions of the position is offered.

Keywords: the mathematical model, the variable's structure mechanism, the movement law, finite-discontinuous coefficients, the equation.

В процессе движения механизмов переменной структуры (МПС) изменяются числа подвижных звеньев, степени свободы, виды и классы механизма. Это позволяет использовать их в качестве манипуляционных устройств для выполнения сложных технологических процессов и механизмов ударного действия. Отрицательной стороной МПС является появление дополнительных ударных нагрузок в момент изменения структуры механизма [1].

Математической моделью механизма переменной структуры является дифференциальное уравнение с разрывными коэффициентами, в частности, приведенный момент инерции является кусочно-непрерывной и положительно определенной функцией положения. В работах Джолдасбекова У.А., Уалиева Г.У., Антонюка Е.М., Абдраимова С., Ярунова М. и др. рассмотрены некоторые задачи структуры, кинематики и динамики кулачково-рычажных механизмов переменной структуры, применяемые в горнодобывающей и текстильной промышленности. В этих механизмах структура меняется за счет упругих звеньев и связей, наличием выстоя некоторых звеньев шарнир-

но-стержневых механизмов различных классов. Определение законов движения таких механизмов связано с решением дифференциальных уравнений движения с конечно-разрывными коэффициентами. В основном, в многозвенных механизмах переменной структуры правая часть уравнения – обобщенная сила – представляет непрерывную функцию положения и времени. Задача заключается в определении закона движения звена приведения механизма переменной структуры в окрестности точки разрыва инерционных параметров. Предлагаем новую методику определения закона движения звена приведения механизмов переменной структуры с нелинейными функциями положения с одной степенью свободы, движение которого описывается уравнением

$$J_n(\varphi) \ddot{\varphi}(t) + 0,5 J'_n(\varphi) \dot{\varphi}^2(t) = M_n(\varphi), \quad (1)$$

Допустим, что в положении $\varphi = \varphi_k$ механизм меняет структуру, т.е. φ_k – является координатой точки разрыва функции $J_n(\varphi)$. Производная $J'_n(\varphi)$ понимается в обобщенном смысле [2]. Поэтому, обобщенная функция, соответствующая функции $J'_n(\varphi)$, имеет вид

$$J'n(\varphi) = \Delta J \delta(\varphi - \varphi_k),$$

где ΔJ – конечный разрыв приведенного момента инерции,

$\delta(\varphi - \varphi_k)$ – функция Дирака.

Теперь уравнение (1) записывается в виде:

$$\ddot{\varphi}(t) + \frac{\Delta J \delta(\varphi - \varphi_k)}{2J_n(\varphi)} \dot{\varphi}^2(t) + \frac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)} = 0, \quad (2)$$

В данной работе сделана попытка распространения метода переменного масштаба времени [2] для данного дифференциального уравнения второго порядка.

Введем замену

$$y(\varphi) = U(z),$$

где $z = \psi(t)$

$$\dot{\psi} = e^{-\int \frac{\varphi \Delta J \delta(\sigma - \varphi_k)}{2J_n(\sigma)} d\sigma} y'(\varphi), \quad (2')$$

Тогда нелинейное уравнение движения преобразуется в линейное

$$U''(z) + U(z) = 0 \quad (3)$$

Допустим, что $U(z)$ и $\psi(z)$ дважды непрерывно дифференцируемые функции, тогда имеем

$$U''(z) = \frac{1}{\dot{\psi}^2} \left\{ y''(\varphi) \dot{\varphi}^2 + y'(\varphi) \left[\ddot{\varphi} - \frac{\dot{\varphi} \ddot{\psi}}{\dot{\psi}} \right] \right\}, \quad (4)$$

Подставив выражение (4) в уравнение (3), имеем

$$\ddot{\varphi} + \left[\dot{\varphi} \frac{y''(\varphi)}{y'(\varphi)} - \frac{\ddot{\psi}(t)}{\dot{\psi}(t)} \right] \dot{\varphi} + \frac{y(\varphi) \dot{\psi}^2(t)}{y'(\varphi)} = 0 \quad (5)$$

Сравнивая уравнения (5) и (2), получим

$$\frac{dy'}{y'} - \frac{d\dot{\psi}}{\dot{\psi}} = \Delta J \frac{\delta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi)} d\varphi, \quad (6)$$

$$\frac{y(\varphi) \cdot \dot{\psi}^2(t)}{y'(\varphi)} = \frac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)}, \quad (7)$$

Интегрируя выражения (6) и полагая, что постоянная интегрированная равна нулю, получим

$$y'(\varphi) = \dot{\psi} e^{\frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)}},$$

где

$$\theta(\varphi - \varphi_k) = \begin{cases} 1 & \text{при } \varphi \geq \varphi_k \\ 0 & \text{при } \varphi < \varphi_k \end{cases}$$

функция Хевисайда.

Подставив

$$\dot{\psi}(t) = y'(\varphi) e^{-\frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)}} \quad (8)$$

в уравнение (7), имеем

$$y(\varphi) y'(\varphi) = \frac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)} e^{2 \frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)}}$$

Интегрируя уравнение (8) и предположив, что $y(0) = 0$, получим

$$y(\varphi) = \left[2 \int_0^\varphi \frac{M_n(\sigma)}{J_n(\sigma)} e^{2 \frac{\Delta J \theta(\sigma - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)}} d\sigma \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (9)$$

Как известно, решение уравнения (3) имеет вид

$$y(\varphi) = c_1 \cos \psi(t) + c_2 \sin \psi(t) \quad (10)$$

Покажем, что (10) удовлетворяет уравнение (2).

Действительно, из (10) получим

$$y'(\varphi) \dot{\varphi}(t) = [-c_1 \sin \psi(t) + c_2 \cos \psi(t)] \dot{\psi}(t),$$

Отсюда, учитывая (8), имеем

$$\dot{\varphi} e^{\frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)}} = c_2 \cos \psi(t) - c_1 \sin \psi(t)$$

Продифференцируя это выражение по t [3], получим

$$\left\{ \ddot{\varphi} + \left[\frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)} \right]' \dot{\varphi}^2 \right\} e^{\frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)}} =$$

$$= -y(\varphi) \dot{\psi}(t) = -y(\varphi) y'(\varphi) e^{-\frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)}}$$

или

$$\begin{aligned} \ddot{\varphi} + \left[\frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)} \right]' \dot{\varphi}^2 &= \\ &= -yy'e^{-\frac{2\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)}} = -\frac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)}. \end{aligned}$$

Найдем теперь обобщенную производную

$$\left[\frac{\Delta J \theta(\varphi - \varphi_k)}{J_n(\varphi_k + 0)} \right]'$$

По свойству обобщенной функции имеем

$$\int \left[\frac{\Delta J \theta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi_k + 0)} \right]' \eta(\varphi) d\varphi =$$

$$= - \int \frac{\Delta J \theta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi_k + 0)} \eta'(\varphi) d\varphi =$$

$$= \frac{\Delta J \eta (\varphi_k)}{J_n (\varphi_k + 0)} = \Delta J \int \frac{\delta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi)} \eta(\varphi) d\varphi$$

Следовательно,

$$\left[\frac{\Delta J \theta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi)} \right]' = \frac{\Delta J \delta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi)},$$

Отсюда приходим к уравнению (2)

$$\dot{\varphi}(t) = e^{-\frac{\Delta J \theta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi_k + 0)}} [c_2 \cos \psi (t) - c_1 \sin \psi (t)],$$

здесь $\psi(t)$ определяется из уравнения (2'), а $y(\varphi)$ из уравнений (9).

Произвольные постоянные определяются из начальных условий (11): $\dot{\varphi}(t) =$

$$= 2 \int_0^t \left[\dot{\varphi}(t_0) \cos \psi - y(\varphi_0) e^{\int_0^{\varphi} \frac{\Delta J \delta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi)} d\varphi} \sin \psi \right] dt$$

где

$$\psi = 2 \operatorname{arctg} e^{-\dot{\varphi}(t_0) \frac{\Delta J \delta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi)} t}$$

$$y(\varphi) = \left[2 \int_0^{\varphi} \frac{M_n (\varphi)}{J_n (\varphi)} e^{\frac{\Delta J_n \theta (\varphi - \varphi_k)}{J_n (\varphi_k + 0)}} d\varphi \right]^{\frac{1}{2}}$$

Таким образом, в положении, когда механизм меняет свою структуру, т.е. в окрестности точки разрыва инерционных характеристик [4], угловую скорость звена приведения можно вычислить по выражению (11).

Список литературы

1. Джолдасбеков У.А. Теория механизмов и машин. – Алма-Ата, 1979. – 260 с.
2. Джолдасбеков У.А., Уалиев Г.У., Молдабеков М.М., Тулешов А.К. Моделирование механических систем. – Алма-Ата, 1992. – Ч. 1,2. – 103 с.
3. Уалиев Г., Уалиев З.Г. Математическое моделирование динамики механических систем нелинейными характеристиками. – Алматы, 2007. – 332 с.
4. Уалиев Г., Уалиев З.Г. Dynamic of multiloop lever mechanisms with elastic links. Scientific journal of International Federation for the Promotion of Mechanism and Machine Science International conference Mechanics 2014 Tbilisi Georgia "Problems of mechanics". – С. 68-72.

УДК 541.128:541.183

КОНВЕРСИЯ ПРЯМОГОННЫХ БЕНЗИНОВ В ВЫСОКООКТАНОВЫЕ БЕНЗИНЫ НА ЦЕОЛИТАХ ТИПА ZSM-5, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГЕТЕРОПОЛИСОЕДИНЕНИЯМИ МО

^{1,2}Ерофеев В.И., ¹Хомяков И.С.¹ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск²ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск,

e-mail: erofeevvi@mail.tomsknet.ru

Исследованы физико-химические и каталитические свойства катализаторов, полученных на основе цеолитов типа ZSM-5, в процессе превращения прямогонных бензинов в высокооктановые бензины. Исследовано влияние введения модифицирующих добавок гетерополисоединений молибденового ряда на кислотные свойства и активность в образовании ароматических углеводородов в продуктах реакции. Установлено, что наибольшей каталитической активностью и концентрацией кислотных центров обладает катализатор, модифицированный 1% гетерополисоединения (Mo, Co, Bi). Использование данной модифицирующей добавки позволяет увеличить октановое число получаемого бензинового продукта на 2-3 пункта по исследовательскому методу, а также увеличить выход бензина на 4-8%.

Ключевые слова: прямогонный бензин, высокооктановый бензин, ZSM-5, цеолитный катализ, гетерополисоединения.

CONVERSION OF STRAIGHT-RUN GASOLINE INTO HIGH-OCTANE GASOLINE BY ZEOLITE OF TYPE ZSM-5 MODIFICATED BY HETEROPOLYCOMPOUNDS OF MO

^{1,2}Erofeev V.I., ¹Khomyakov I.S.¹National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk²National Research Tomsk State University, Tomsk,

e-mail: erofeevvi@mail.tomsknet.ru

In the present article physico-chemical properties catalysts based on zeolite of type ZSM-5 are presented. Investigated zeolite catalysts were applied at the conversion of straight-run gasoline in high-octane gasoline. The influence of heteropolycompounds of Mo modification addition on acid properties and activity of aromatic hydrocarbons formation was investigated. It was shown that catalysts modified by 1% of heteropolycompounds (Mo, Co, Bi) are the most active and possess the highest acid centers concentration. The usage of this modification addition allows to increase the octane number by the research method at 2-3 points of the aimed gasoline and to increase the yield of gasoline at 4-8%.

Keywords: straight-run gasoline, high-octane gasoline, ZSM-5, zeolite catalysis, heteropolycompounds.

Введение

В настоящее время в связи с интенсивным освоением нефтяных и газоконденсатных месторождений является актуальным создание и разработка высокоэффективных процессов глубокой переработки сырья. Несмотря на интенсивный поиск и разработку новых технологий получения моторных топлив, альтернативных нефтяным – природные и попутные нефтяные газы, газовые конденсаты, диметилловый эфир, биоэтанол и другие не учитывают в полной мере реальные возможности современной техники и необходимость поэтапного подхода к решению глобальной проблемы. Поэтому традиционные моторные топлива будут приоритетными еще в ближайшие 20-30 лет. В частности, одним из перспективных направлений рационального природопользования является переработка легкого углеводородного сырья в высокооктановые компоненты моторных топлив на цеолитсодержа-

щих катализаторах. Наиболее перспективными для процессов получения низших олефинов, аренов и моторных топлив из легкого углеводородного сырья являются катализаторы на основе высококремнеземных цеолитов семейства ZSM-5, которые обладают уникальной микропористой структурой (размер микропор 6-8 Å) и молекулярно-ситовыми свойствами [7, 1-6, 9-10]. Все это делает модифицированные высококремнеземные цеолиты ZSM-5 незаменимыми для использования во многих нефтехимических процессах, в которых они проявляют высокую активность и селективность, чем применяемые до настоящего времени традиционные каталитические системы.

Целью настоящей работы являлось исследование кислотных и каталитических свойств цеолита H-ЦКЕ-Г, модифицированных гетерополисоединениями (ГПС) молибдена, а также импортного промышленного цеолитсодержащего катализатора.

Экспериментальная часть

Цеолитные катализаторы типа ZSM-5 (Н-ЦКЕ-Г) получали гидротермальным синтезом из щелочных алюмокремнегелей при 175-185°C в течение 4 сут. После окончания кристаллизации полученные цеолиты промывали водой, сушили при 110°C и прокаливали при 600°C в течение 6 ч. В активную форму Н-ЦКЕ-Г высококремнеземные цеолиты переводили путем их обработки 25%-ным раствором NH_4Cl при 90°C в течение 2 ч с последующим высушиванием при 110°C и прокаливанием при 600°C в течение 6 ч (содержание Na_2O в декационированных цеолитах менее 0.01%) [8]. Идентификацию полученных Н-ЦКЕ-Г к цеолитам типа ZSM-5 проводили с помощью ИК спектроскопии (ИК Фурье-спектрометр Nicolet 5700) и рентгенофазового анализа (рентгеновская установка ДРОН-3, Мо-анод, Ni-фильтр). По результатам ИК-спектроскопии и рентгенофазового анализа полученные цеолиты относятся к типу ZSM-5. Модифицирование синтезированного цеолита Н-ЦКЕ-Г ГПС Мо проводили следующим образом: цеолитная матрица пропитывалась раствором ГПС в соляной 0,1 М кислоте в течение 2 ч при комнатной температуре. Затем цеолит выдерживали в сушильном шкафу при 110°C в течение 2 ч, прокаливали в токе воздуха в муфельной печи при 425°C в течение 3 ч. По данной методике были получены образцы цеолитсодержащих катализаторов: 1% ГПС Мо, Со, Вi / 99% Н-ЦКЕ-Г; 3% ГПС Мо, Со, Вi / 97% Н-ЦКЕ-Г; 3% ГПС Мо, Со, Р / 97% Н-ЦКЕ-Г.

Кислотные свойства катализаторов исследовали на термодесорбционной установке по адсорбции аммиака в потоке газа-носителя гелия в интервале 50-650°C со скоростью линейного нагрева 10 град/мин. Для исключения диффузионных осложнений и физической формы адсорбции аммиака на Н-ЦКЕ-Г адсорбцию аммиака проводили при высокой скорости газа-носителя (110 см³-мин⁻¹) и при 100°C в течение 1 ч. После этого реактор с исследуемым образцом охлаждали до 50°C и проводили десорбцию аммиака, в качестве детектора использовали катарометр [4]. В экспериментах использовали гелий марки А (99.995 об%), газообразный аммиак марки «чистый». Концентрацию кислотных центров (мкмоль/г катализатора) в исследуемых образцах определяли из количества аммиака, содержащегося в десорбционных пиках (формах), точность определения адсорбированного ам-

миака газохроматографическим методом составляла ±2.5%.

Превращения прямогонной бензиновой фракции н.к. 80 – к.к. 180°C газового конденсата исследовали на цеолитсодержащих катализаторах на проточной каталитической установке со стационарным слоем катализатора (объем реактора 10 см³) в интервале 350-425°C при объемной скорости подачи сырья 2 ч⁻¹, атмосферном давлении и длительности эксперимента при каждой фиксированной температуре процесса 1 ч.

По групповому углеводородному составу прямогонная бензиновая фракция н.к.70 – к.к. 170° С газового конденсата состоит из 22,7 мас.% парафинов, 33,2 мас.% изо-парафинов, 39,9 мас.% нафтенных и 4,2 мас.% ароматических углеводородов. Октановое число исследуемой бензиновой фракции составляло 65 пунктов по исследовательскому методу (ИМ). Анализ газообразных углеводородов проводили на набивной колонке из нержавеющей стали (длина 3 м, внутренний диаметр 3 мм), наполненной 5% NaOH на Al_2O_3 (фракция 0.25-0.50 мм), жидких углеводородов – на капиллярной колонке из кварцевого стекла (100 м x 0.25 мм x 0.25 мкм) с нанесенной неподвижной фазой ZB-1. Количественный анализ газообразных и жидких продуктов процесса превращения прямогонной бензиновой фракции проводили газохроматографическим методом на аппаратно-программном комплексе на базе газового хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000» исп.1 с помощью программы обработки «Хроматэк-Аналитик». Октановые числа (по исследовательскому методу) определяли расчетным методом на основании результатов газохроматографического анализа углеводородного состава исходного сырья и жидких продуктов превращения прямогонных бензинов на исследуемых цеолитсодержащих катализаторах с помощью программы обработки «Хроматэк-Аналитик». Погрешность определения газообразных и жидких углеводородов газохроматографическим методом составляет ±2.5%.

Результаты исследования и их обсуждение

За меру каталитической активности было выбрано количество образующихся ароматических углеводородов. Результаты исследований каталитических свойств синтезированных цеолитных катализаторов и промышленного катализатора представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные продукты превращения прямогонной бензиновой фракции на цеолитсодержащих катализаторах

катализатор	Т, °С	выход г.ф.% мас,	выход ж.ф.% мас,	Состав жид фазы,% мас,					ОЧ(им) пункты
				А		И	Н	П	
				общ,	Б				
Н-ЦКЕ-Г	375	36,8	63,2	23,4	1,5	41,7	19,1	14,5	89,7
	400	42,9	57,1	26,7	2,0	40,8	18,5	13,9	91,0
	425	45,1	54,9	26,8	2,0	40,5	18,0	13,4	90,5
Н-ЦКЕ-Г, 1% ГПС Мо, Со, Вi	375	32,9	67,1	28,9	1,7	33,8	25,2	10,6	91,4
	400	35,0	65,0	31,5	2,1	33,1	23,4	10,4	93,2
	425	37,0	63,0	32,2	2,4	31,8	23,4	10,1	93,1
Н-ЦКЕ-Г, 3% ГПС Мо, Со, Вi	375	23,2	76,8	23,2	1,7	34,7	28,1	12,0	87,9
	400	27,4	72,6	25,1	1,4	34,3	26,8	11,3	88,7
	425	29,4	70,6	25,5	1,5	33,9	26,7	10,8	88,6
Н-ЦКЕ-Г, 1% ГПС Мо, Со, Р	375	22,8	77,2	19,8	0,8	38,0	25,4	14,4	84,7
	400	32,7	67,3	25,1	1,4	37,5	22,6	12,4	88,4
	425	40,8	59,2	31,4	2,2	35,3	20,5	10,5	92,6
Н-ЦКЕ-Г, 3% ГПС Мо, Со, Р	375	21,7	78,3	22,0	1,1	35,1	28,0	12,9	87,9
	400	26,1	73,9	24,3	1,4	34,7	26,3	12,2	89,4
	425	29,6	70,4	25,5	1,7	34,0	26,0	11,4	89,8
Промышленный катализатор	375	20,0	80,0	16,4	0,7	39,6	23,4	18,6	83,1
	400	29,6	70,4	22,8	1,3	38,7	21,4	14,9	86,2
	425	39,4	60,6	28,9	2,1	37,3	17,8	13,5	88,7

Примечание: Т – температура процесса, г.ф. – газовая фаза, ж.ф. – жидкая фаза, А – ароматические углеводороды, общ. – общее содержание ароматических углеводородов, Б – бензол, И – изо-парафины, Н – нафтенy, П – парафины, ОЧ (ИМ) – октановое число по исследовательскому методу.

Для всех катализаторов с ростом температуры процесса с 375 до 425°C и объемной скорости подачи прямогонного бензина 2 ч⁻¹ характерно снижение выхода высокооктанового жидкого катализата за счет повышения глубины превращения исходных углеводородов сырья. Например, на исходном цеолите Н-ЦКЕ-Г выход жидкого катализата уменьшается с 63,2% до 54,9% в интервале температур 375-425°C. В первую очередь повышается выход газообразных продуктов (36,8% при 375°C и 45,1% при 425°C).

Газообразные продукты, в основном, состоят из пропана и бутанов (их суммарное содержание в газовой фазе достигает 85-95 мас.%). Содержание пропана, например, увеличивается с 48% до 51% в интервале температур 375-425°C. В жидких продуктах с ростом температуры главным образом увеличивается содержание ароматических углеводородов C₆-C₉: с 23,4% при 375°C до 26,7% при 425°C. Среди ароматических углеводородов преобладают толуол и ксилолы. Содержание бензола в том же интервале температур повышается с 1,5 при 350°C до 2,0% при 425°C. Содержание на-

фтенowych, н -, изопарафиновых углеводородов C₅+ с ростом температуры реакции снижается (табл. 1). Содержание олефиновых углеводородов изменяется несущественно и их содержание в жидком катализате не превышает 2 мас.%.

Наибольшую активность из всех исследуемых образцов проявил катализатор 1% ГПС (Мо, Со, Вi) / 99% Н-ЦКЕ-Г. Выход ароматических углеводородов в продуктах реакции и октановое число жидкого продукта на данном катализаторе максимальное. Так при температуре 375°C получается катализат с выходом 67,1% и ОЧ 91,4 пункта по ИМ, а при 425°C выход продукта составляет 63,0%, ОЧ 93,1 пункта по ИМ. Так же важно отметить, что катализаторы модифицированные 1% ГПС проявляют большую каталитическую активность нежели катализаторы, модифицированные 3% того же самого ГПС (табл. 1).

Наименьшую каталитическую активность проявил импортный промышленный катализатор. На данном катализаторе выход ароматических углеводородов при 425°C составляет 28,9%, а октановое число жидкого продукта 89 пунктов по ИМ.

Таблица 2

Кислотные свойства катализаторов

катализатор	T _{max} , °C		E _{дес.} кДж/моль		к.к.ц., мкмоль/г		
	I	II	I	II	I	II	общее
H-ЦКЕ-Г	198	400	60	88	394	197	591
1% ГПС Мо / H-ЦКЕ-Г	192	428	62	94	459	163	622
3% ГПС Мо / H-ЦКЕ-Г	200	407	64	92	416	131	547

Примечание: T_{max} – температура максимума, E_{дес.} – энергия активации десорбции аммиака, к.к.ц. – концентрация кислотных центров.

Для объяснения разницы в каталитических свойствах изучаемых образцов были исследованы кислотные свойства для системы катализаторов, модифицированных 1% и 3% ГПС (Mo, Co, Bi) и исходного цеолита H-ЦКЕ-Г для сравнения. Результаты исследования кислотных свойств цеолитных катализаторов методом термопрограммированной десорбции (ТПД) аммиака представлены в таблице 2.

Для всех катализаторов характерно наличие двух пиков на ТПД профиле, что свидетельствует о двух формах десорбции аммиака: низкотемпературный пик в области 120-250°C с температурой максимума T_{max} = 192-200°C относится к десорбции аммиака преимущественно со слабых кислотных центров (форма I), которыми в H-ЦКЕ-Г являются координационно-ненасыщенные ионы алюминия, и высокотемпературный пик в области 300-550°C с T_{max} = 400-430°C, относящийся к десорбции аммиака преимущественно с сильных кислотных центров (форма II), которыми являются ионы водорода мостиковых гидроксильных групп. Концентрация слабокислотных центров для H-ЦКЕ-Г составляет 394, для сильнокислотных центров – 197 мкмоль/г, энергии активации десорбции аммиака для форм I и II равны 60 и 88 кДж/моль соответственно (табл. 2). При модифицировании катализатора 1% ГПС (Mo, Co, Bi) происходит увеличение концентрации кислотных центров. При этом наблюдается значительное увеличение концентрации слабых кислотных центров до 459 мкмоль/г и уменьшение концентрации сильных кислотных центров 163 мкмоль/г по сравнению с исходным цеолитом. Однако, при введении 3% ГПС (Mo, Co, Bi) происходит снижение общей концентрации кислотных центров за счет более существенного снижения концентрации сильных кислотных центров, но при этом

концентрация слабых кислотных центров несколько увеличивается. Вероятно, этот факт можно объяснить эффектом экранирования кислотных центров самого цеолита за счет увеличения концентрации модифицирующей добавки ГПС.

Катализатор 1% ГПС (Mo, Co, Bi) / 99% H-ЦКЕ-Г, показавший наибольшую каталитическую активность, имеет так же наибольшую концентрацию кислотных центров. Наличие большего количества слабых кислотных центров объясняет более высокую каталитическую активность катализатора, так как основной вклад в процесс ароматизации низших алканов на цеолитных катализаторах вносят именно слабые кислотные центры, формирующиеся в результате промотирования цеолитов различными металлосодержащими добавками. Эти центры способны активировать молекулы низших алканов и алкенов и ускорять дегидрирование этих углеводородов за счет электроакцепторных свойств апротонного центра. Очевидно, что на слабых кислотных центрах может легко протекать дегидрирование ненасыщенных молекул с образованием полиенильных структур – предшественников ароматических углеводородов. В свою очередь, ароматические углеводороды могут быть получены как посредством последовательного отрыва гидрид-ионов от молекул олефинов с числом атомов углерода не менее шести, так и в результате прямого взаимодействия двух аллильных катионов с одновременным отщеплением водорода. Такой путь формирования ароматических структур не требует обязательного одновременного образования парафинов, и поэтому в данном случае выход ароматических углеводородов не ограничен стехиометрическим соотношением. По-видимому, именно этим и объясняется более высокий выход продуктов ароматических углеводо-

родов в продуктах реакции на цеолите, модифицированном 1% ГПС (Mo, Co, Bi). Основная роль сильных кислотных центров состоит в олигомеризации алкенов и дегидроциклизации олигомеров, причем для интенсивного протекания этих реакций достаточно небольшого числа кислотных ОН-групп цеолита. Кроме того сильные кислотные центры главным образом ответственны за крекинг исходных парафинов и алифатических продуктов их превращения.

Выводы

Для всех исследуемых катализаторов с ростом температуры характерно увеличение количества образующихся ароматических углеводородов и уменьшение выхода целевого продукта за счет увеличения глубины превращения сырья. В составе высокооктанового жидкого катализата, получаемого после конверсии сырья, преобладают изопарафины, арены и нафтены. В составе газообразных продуктов реакции преобладают пропан и бутаны.

Среди синтезированных катализаторов наибольшую каталитическую активность по выходу ароматических углеводородов в продуктах процесса превращения прямогонных бензинов показал катализатор НЦКЕ-Г, модифицированный 1% ГПС (Mo, Co, Bi). Введение модифицирующей добавки в цеолит в количестве 1% ГПС (Mo, Co, Bi) позволяет увеличить ОЧ (по ИМ) жидкого продукта на 2-3 пункта и увеличить выход жидкого продукта на 4-8 мас. %.

Изучены кислотные свойства исходного цеолита Н-ЦКЕ-Г и цеолитных катализаторов, модифицированных 1 и 3% ГПС (Mo, Co, Bi). Наибольшей концентрацией кислотных центров обладает цеолит, модифицированный 1% ГПС (Mo, Co, Bi). Введение в цеолит данной модифицирующей добавки в количестве 1% позволяет увеличить концентрацию слабых кислотных центров в 1,2 раза по сравнению с исходным цеолитом Н-ЦКЕ-Г.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (проект № 2011-1.9-519-024-068).

Список литературы

1. Восмерилов А.В., Ерофеев В.И. Влияние механической обработки на каталитические свойства цеолитсодержащих катализаторов ароматизации низших алканов // Журнал физической химии. – 1995. – Т. 69. – № 5. – С. 787-790.
2. Восмерилов А.В. Превращение углеводородных фракций газового конденсата на цеолитсодержащих катализаторах / А.В. Восмерилов, Л.М. Величкина, Л.Л. Коробицына, Н.В. Антонова, А.И. Вагин, В.И. Ерофеев // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 1997. – № 2. – С. 16-19.
3. Ерофеев В.И. Превращение нефтяных газов на модифицированных цеолитных катализаторах / В.И. Ерофеев, А.В. Восмерилов, Л.Л. Коробицына, А.И. Соловьев // Нефтехимия. – 1990. – Т. 30. – № 4. – С. 496-500.
4. Ерофеев В.И. Влияние УФ-активации на кислотные и каталитические свойства цеолитсодержащих катализаторов в процессе превращения прямогонных бензинов газового конденсата в высокооктановые бензины / В.И. Ерофеев, А.С. Медведев, Л.М. Коваль, И.С. Хомяков, М.В. Ерофеев, В.Ф. Тарасенко // Журнал прикладной химии. – 2011. – Т. 84. – № 10. – С. 1668-1674.
5. Ерофеев В.И. Превращение прямогонных бензинов газового конденсата в высокооктановые бензины на цеолитных катализаторах, модифицированных нанопорошками металлов / В.И. Ерофеев, А.С. Медведев, И.С. Хомяков, Е.В. Ерофеева // Журнал прикладной химии. – 2013. – Т. 86. – № 7. – С. 1044-1051.
6. Ерофеев В.И. Комплексная переработка легкого углеводородного сырья в арены и высокооктановые бензины на цеолитсодержащих катализаторах / В.И. Ерофеев, И.С. Хомяков, Г.С. Боженкова, Е.В. Ерофеева, В.И. Снегирев // Газовая промышленность. – 2013. – № 12 (699). – С. 90-93.
7. Миначев Х.М., Дергачев А.А. Каталитические и физико-химические свойства кристаллических пентасилов в превращениях низкомолекулярных олефинов и парафинов // Изв. АН СССР. Сер. Химия. – 1993. – № 6. – С. 10018-1028.
8. Патент РФ № 2012130731/04, 17.07.2012. Ерофеев В.И., Егорова Л.А., Ерофеева Е.В. Цеолитсодержащий катализатор, способ его получения и способ переработки прямогонного бензина в высокооктановый компонент бензина с пониженным содержанием бензола // Патент России № 2498853. 2013. Бюл. 32.
9. Erofeev V.I., Adyaeva L.V., Ryabov Yu.V. Pyrolysis of straight-run Naphtha on ZSM-5 Zeolites modified with alkaline-earth metal cations // Russian J. of Appl. Chem. – 2001. – Т. 74. – № 2. – С. 235-237.
10. Erofeev V.I., Khomyakov I.S., Egorova L.A. Production of High-Octane Gasoline4 from straight-run Gasoline on ZSM-5 Modified Zeolites // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. – 2014. – Т. 48. – № 1. – С. 71-76.

УДК 332. 368: 303. 448: 574 (470.630)

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г. АСТАНА

Айдарханова Г.С., Кобланова С.А., Апуов А.

*Казахский Агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана,
e-mail: exbio@yandex.ru*

Приведены результаты исследований по оценке почвенного покрова методом биотестирования. Определена реакция тест-организма на основе морфологической оценки проростков на уровень загрязнения почв различных экологических зон г. Астана. Проведена оценка экологического состояния изученных территорий.

Ключевые слова: урботерритория, биотестирование, фитотоксичность, антропогенная нагрузка, экологическая ситуация.

BIOTESTING SOIL OF ASTANA VARIOUS FUNCTIONAL ZONES

Aidarkhanova G.S., Koblanova S.A., Apuov A.

¹Kazakh Agrotechnik University by S. Seifullin, Astana, e-mail: exbio@yandex.ru

The results of evaluation studies of soil bioassay presents in this paper. Define the test organism on the basis of morphological and physiological evaluation of seedlings on the level of contamination of soils of different ecological zones. The authors assessed the ecological state of the studied areas in Astana city.

Keywords: urborterritory, bioassay, phytotoxicity, anthropogenic pressures, the environmental situation.

Введение

В современных условиях доля городского населения в мире достигла 41%, в том числе в развитых странах – более 71%, в странах Африки – 30% [1]. Урбанизированная среда создает очень специфическую среду обитания людей. Как известно, в такой среде сочетаются стационарные, промышленные, мобильные источники загрязнения. Часто автомобильный транспорт в городах является ведущим антропогенным фактором, определяющим загрязнение окружающей среды в городе гораздо выше, чем вне его. Для создания комфортных условий для населения урботерриторий создаются зоны отдыха, парковые зоны и т.д. Для контроля состояния компонентов различных экологических зон важным является организация и проведение экологического мониторинга для оценки качества природной среды. Ведущим экологическим фактором урбосреды является почвенный покров. Проведение работ, посвященных оценке антропогенного воздействия на биосферные процессы с применением методов биоиндикации и биотестирования, расширяется ежегодно [2, 3, 4].

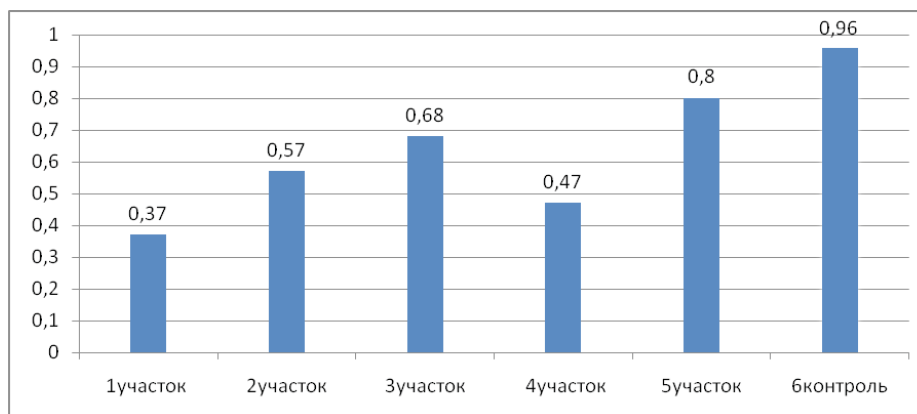
Целью работы является оценка экологического состояния почвенного покрова различных функциональных зон г. Астана с использованием метода морфологической оценки проростков тест-систем в лабораторных условиях.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили образцы почвы из разных экологических зон: территории городского парка «Жеруык», придорожного сквера (возле автомагистрали), приусадебного участка в пределах городской черты г. Астана. Отбор почв проводился по методу конверта 5×5 метров с площади 400 м². Отбирался поверхностный горизонт 0-10 см. Средний образец составлен из 20 проб свежей почвы, тщательно очищен от остатков корней растений. Для определения фитотоксичности почвы использовали общепринятые методы биоиндикации загрязненных почв [5, 6]. Повторность четырехкратная. В качестве тест-объекта применяли семена редиса. Результаты опыта учитывали на третьи сутки после прорастания семян при комнатной температуре. Контролем служили семена, замоченные в том же объеме дистиллированной воды. Измеряли общую длину корней проростков в каждой повторности, учитывали невсхожие семена. После измерения длины корней в четырех повторностях рассчитывали среднюю длину корней взошедших семян, а также процент снижения их длины по сравнению с контролем. Уменьшение длины корней проростков по отношению к контролю, выраженное в процентах, и являлось показателем коэффициента фитотоксичности исследуемой почвы.

Результаты исследования и их обсуждение

Возведение новой столицы в Центрально-казахстанском регионе поставило новые задачи по формированию комфортной экосреды для городского населения, где активно стало развиваться жилищно-коммунальное, транспортно-дорожное хозяйство, строительство и т.д.



Значения коэффициентов фитотоксичности почв территории различных экологических зон г. Астаны: 1, 4 участки – площадки придорожных скверов (возле автомагистрали), 2, 3 участки – территории городских парков, 5 участок – придомовая территория в пределах городской черты г. Астана.

В целях улучшения различных экосистем города, было предложено развить существующую систему озеленения путем создания экологизирующих ядер, т.е. крупных зеленых массивов, способствующих улучшению экологического состояния и формированию качественной городской и загородной среды. Реализация этих задач требует организации экологического мониторинга для контроля качества среды обитания организмов в урбозкосреде. Для создания основ экологического мониторинга нами изучены особенности реакции фитотестов для оценки качества почвенного покрова различных функциональных зон г. Астана с использованием метода биоиндикации. Результаты экспериментов представлены на рисунке.

Сравнительно-сопоставительный анализ фитотоксичности почв различных экологических зон (территории городского парка, придорожного сквера, приусадебного участка) показал определенные различия в реакции тест-объектов. Всхожесть семян тест-объекта в большинстве проб варьировалась в пределах от 37 до 80%, в контроле – 96%.

Некоторое угнетение прорастания семян отмечено в пробах из придорожного сквера и приусадебного участка (участок 1,4). Следует отметить, что, в целом, почвенная среда основной территорий исследуемых зон благоприятна для роста растительности. Усиление техногенного воздействия нами отмечена на участке придорожного сквера. Исследованиями установлено, что при изучении фитотоксичности почв рекреационной зоны городского парка «Же-

руйык» показатель фитотоксичности почв характеризуется мозаичностью и средней степенью фитотоксичности. Отличие значений средней длины корешков, замоченных в водных вытяжках тестируемых почв, от контроля составляет 7–11 мм. Различия фитотоксичности исследуемых почв находились в диапазоне 16–43%. Почвенный покров парковых зон г. Астана сформирован в результате сбора почвенной массы из строительных котлованов. Видимо, различия фитотоксичности почв обусловлены неоднородностью завозимой почвы из различных мест, глубины и качества почв по механическому, минералогическому составу.

Приусадебные участки в пределах городской черты оказывают существенное влияние на экономическое состояние жителей, особенно, в во время кризиса. Хозяева огородов выращивают многие виды районированных культур. Урожай сельскохозяйственных культур, полученный на приусадебных участках, превосходит по многим вкусовым, сортовым качествам от продукции растениеводства крупных промышленных агроформирований. Урожай выращенных культур зависит от многих экологических и биологических факторов: сорта растений, качества семян, минерального и органического состава почвы, химического состава воды, ухода, погодных условий и др. Одним из важных факторов, обеспечивающих высокий урожай, является состояние почвенного покрова. Результаты эксперимента показали, что водные вытяжки почв приусадебного участка г. Астана характеризуются неоднородностью. Повидимому, это является следствием нерав-

номерной механической обработки почв при многолетнем использовании земель, внесением различного количества органических удобрений. Отличие значений средней длины корешков, замоченных в водных вытяжках тестируемых почв, от контроля составляет 5–12 мм. Диапазон фитотоксичности исследуемых почв не превышал 16%. Величина указанных отклонений от контроля свидетельствует о том, что, видимо, хозяева участка регулярно проводят ремедиационные мероприятия и осуществляют постоянный уход за почвами на территории своего приусадебного участка.

Основной взнос на загрязнение почвы городской среды вкладывают транспортные средства. Фитотоксичность почвы придорожного сквера характеризуется значимым отклонением от контроля. Средняя длина корешков редиса составила 18,5-23,4 мм, а отклонение от контроля характеризуется величиной 20,95 мм. Предположительно, в этой зоне значительная роль принадлежит автотранспорту, т.к. вдоль всей территории сквера пролегает центральная автомагистраль. Автотрафик в данной экологической зоне и, в целом, в городской черте формирует участки локальных загрязнений воздушной среды. Следовательно, не является исключением почвенно-растительный покров. Снижение длины корней редиса, выращенного на суспензиях почвы придорожного сквера, составило 38,5%. Представленные данные свидетельствуют о значительном угнетении тест-объектов при росте.

Заключение

Анализ результатов выполненного эксперимента характеризует фитотоксичность почвы как неоднородную по всем обследо-

ванным экологическим зонам. Незначительными отклонениями от контроля по фитотоксичности почв характеризуются территории городского парка и приусадебного участка. Величина коэффициента фитотоксичности почв обследованных экспериментальных участков располагается в диапазоне 16–43%. Мозаичная картина зафиксированной токсичности позволяет рекомендовать равномерную механическую обработку почв для полного смешивания почвенных компонентов на приусадебном участке. На территориях придорожных автомагистралей происходит значительное нарушение почвенного покрова, на что указывают биоиндикационные признаки проростков семян редиса. Выполненные исследования и полученные результаты могут служить информационным полем для организации мониторинга качества почв различных экологических зон формирующегося города, каким является г.Астана.

Список литературы

1. Тарлецкая Л. Международная демографическая статистика: оценки и прогнозы ООН // Мировая экономика и международные отношения. – 2008. – №3. – С. 32-39.
2. Поспелова О.А., Степаненко Е.Е., Еременко Р.С. Влияние антропогенной нагрузки на древесную растительность г. Ставрополя // Динамика на современная наука – 2010: материалы 6-й междунар. науч.-практ. конф. – София, 2010. – С. 51-55.
3. Терехова В. А. Биотестирование почв: подходы и проблемы // Почвоведение. – 2011. – № 2. – С. 190-198.
4. Поспелова О.А., Горбатко Л.С. Изменение фитотоксичности почв и снежного покрова в результате воздействия автомагистралей. Энтузиасты аграрной науки: тр. / Куб.ГАУ. – 2006. – Вып.5. – С. 281-285.
5. Методические указания для лабораторно-практических занятий по физике почв (для студентов III курса почвенного отделения) / сост. В.А. Королев. – Воронеж, 1995. – 28 с.
6. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. – Ростов н/Д.: РГУ, 2003. – 204 с.

УДК 631.4

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СТОЙКИМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ

Нажметдинова А.Ш., Сарманбетова Г.К.

Республиканское Государственное Казенное Предприятие « Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга»

Комитета защиты прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан, Алматы, e-mail: kaskadlet@mail.ru

Проведенные исследования почвы, отобранной на территориях изучаемых населенных мест следующих регионов Кызылординской области: г. Аральска, п. Айтеке би, п. Жалагаш, п. Жосалы, п. Шиели в летний и зимний период времени и пробы донных отложений, отобранных в летний период времени, на содержание остаточных количеств стойких органических загрязнителей – хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов, диоксинов свидетельствуют о их высоком загрязнении, особенно полихлорированными бифенилами и диоксинами. Полное 100% загрязнение почвенного слоя земли и донных отложений нами было установлено в г. Аральске, в других населенных местах уровень загрязнения составил более 50,0% , что показывает об экологически неблагоприятной ситуации данного региона.

Ключевые слова: СОЗы, загрязнение, исследования, хлорорганические пестициды, полихлорированные бифенилы, диоксины.

PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS IN THE SOIL OF THE ARAL REGION

Nazhmetdinova A.S., Sarmanbetova G.K.

The RepublicState Enterprise “Scientific and Practical Center of sanitary-epidemiological examination and monitoring of the” Committee for the Protection of Consumer Rights Ministry National Economy Republic of Kazakhstan, Almaty, e-mail: kaskadlet@mail.ru

Studies of soil sampled in the territories studied localities the following regions Kyzylorda regions: c.Aralaska, v. Aiteke, v. Zhalagash, v. Zhosaly, vp. Shieli in the summer and winter time, and sediment samples taken in summer time, for the maintenance of the residual quantities of persistent organic zagryazniteley – organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls, dioxins show their high pollution, especially polychlorinated biphenyls and dioxins. Full 100% pollution of land and soil sediments we have found in g.Aralaska in other populated areas the pollution level was more than 50,0%, which indicates an ecologically unfavorable situation in the region.

Keywords: POPs, pollution, research, organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls, dioxins.

Введение

Почва является одним из элементов биосферы, которые обеспечивают циркуляцию химических веществ в системе окружающая среда – человек. Причем это относится не только к эндогенным химическим веществам (например, микроэлементам), но и к химическим веществам, поступающим в почву с выбросами промышленных предприятий, сточными водами, выбросами авто- и авиатранспорта, при обработке сельскохозяйственных земель (сельскохозяйственными ядохимикатами, макро и микроудобрениями, стимуляторами роста растений).

К уязвимым в экологическом отношении странам относится Казахстан и, в частности, Кызылординская область. Это обусловлено ее географическими, пространственно-временными и социально-экономическими особенностями. В их числе – резко континентальный и сухой климат, дефицит водных ресурсов; бессточность водных бассейнов, что способствует концентрации стойких токсических веществ (СТВ)

и стойких органических загрязнителей (СОЗ) внутри территории с высоким кумулятивным эффектом. Положение усугубляет длительное (более 50 лет) использование запрещенных в настоящее время СОЗов в виде хлорорганических пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве и полихлорированных бифенилов в промышленном производстве; долгое (более 40 лет) сокрытие истинных фактов о проведении испытаний ядерного оружия на различных территориях республики; замалчивание информации о воздействии агрессивных факторов загрязнения окружающей среды на здоровье населения, экологическая безграмотность населения [1]. Донные отложения представляют собой сложную многокомпонентную систему, которая в зависимости от внутриводоемных процессов, сорбционных свойств самих отложений, ландшафтных особенностей водосборов, а также свойств веществ, поступающих в реки, могут быть накопителями химических веществ и источником вторичного загрязнения водного объ-

екта. Донные отложения определяют существенные геохимические особенности рек, так как в условиях загрязнения донных отложений, они становятся источниками вторичного загрязнения вод рек, и влияют на процессы самоочищения рек[2].

В рамках научно-технической программы «Комплексные подходы в управлении здоровьем населения Приаралья» нами были проведены исследования на определение остаточных количеств хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов, диоксинов, называемых СОЗами в почвенном слое земли и донных отложениях пяти районов Кызылординской области: п. Айтеке-Би, п. Жосалы, г. Аральска, п. Жалагаша, п. Шиели.

Цель работы: оценить воздействие СОЗов на почвенный слой земли донных отложений некоторых населенных мест Кызылординской области.

Задачи исследования

- С учетом воздействия токсических эффектов окружающей среды провести отбор проб почвы и донных отложений в следующих населенных местах п. Айтеке-Би, п. Жосалы, г. Аральска, п. Жалагаша и п. Шиели;
- Провести лабораторные исследования почвенного слоя земли и донных отложений на содержание остаточных количеств стойких органических загрязнителей – хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов и диоксинов;
- Дать общую оценку загрязнения почвы и донных отложений стойкими органическими загрязнителями на территории изучаемых населенных мест Кызылординской области

Материалы и методы исследования

В рамках реализации программы «Комплексные подходы в управлении здоровьем населения Приаралья» специалистами РГКП «НПЦСЭЭиМ» КЗПП МНЭ РК в текущем году были проведены исследования 176 проб почвы, отобранной на территориях изучаемых населенных мест следующих регионов Кызылординской области – г. Аральска, п. Айтеке би, п. Жалагаш, п. Жосалы, п. Шиели. в летний и зимний период времени и 22 пробы донных отложений, отобранных в летний период времени.

В качестве методов определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов – ДДТ и ГХЦГ использовался газовый хроматограф с капиллярной колонкой, при этом пробобработка, экстракция и условия хроматографирования были использованы согласно СТ РК 2011-2010 «Вода, продукты питания. Корма и табачные изделия «Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами» [4]. Три вида полихлорированных бифенилов – пента, гекса, гепта определялись с

помощью газовой хроматографии на капиллярной колонке. Определение диоксинов и диоксиноподобных полихлорированных бифенилов проводились на газовом хроматомассетрометре с квадрупольным детектором фирмы Agilent, предназначенный для высокочувствительного анализа диоксинов и полихлорированных дифенилов. Методы определения, которые были заимствованы с методики «Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins (PCDD) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDF) in Foodstuffs and Animal Feed using the Agilent 7000 Triple Quadrupole GC/MS System»

Результаты исследования и их обсуждение

Общая площадь Кызылординской области составляет 227 тыс. кв. км, территория делится на 7 районов. Природа области разнообразна. Большая территория занята низменностью и равниной. Резко выражены засушливость и высокая степень континентальности. При предварительной инвентаризации СОЗ, в частности хлорорганические пестициды – ГХЦГ и ДДТ обнаружены в Кызылординской области, благодаря их длительному применению в 60-х годах прошлого столетия.

Однако занимаясь изучением токсичных отходов на территории Республики Казахстан, нами предварительно были установлены точки, возможные в загрязнении других стойких органических загрязнителей, которыми являются полихлорированные бифенилы и диоксины. Среди этих соединений важное место занимают промышленные продукты, в том числе такие, как полихлорированные бифенилы (ПХБ). Загрязнение окружающей среды ПХБ входит в перечень глобальных общепланетарных экологических проблем, требующих немедленного решения [3].

ПХБ весьма широко применялись в различных отраслях промышленности в качестве пластификаторов, смазочных средств, компонентов высокотемпературных носителей, диэлектриков, антипиренов, наполнителей лаков, красок, которые аналогично могут использоваться и сегодня странами, не подписавшими Стокгольмскую конвенцию. Значительную их часть использовали для заполнения трансформаторов и конденсаторов, в частности в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области.

Диоксины относятся к разряду особо опасных стойких органических загрязнителей, так как обладают высокой устойчивостью к фотолитическому, химическому и биологическому разложению. В результате они долгое время могут сохраняться в окружающей среде. При этом для диоксинов не

существует „порога действия“, то есть даже одна молекула способна инициировать ненормальную клеточную деятельность и вызвать цепь реакций, нарушающих функции организма. Главными источниками появления диоксинов в окружающей среде являются окисление и сжигание органических веществ, химическая, металлургическая, а также целлюлозно-бумажная промышленность. На территории исследуемых нами регионов Кызылординской области были найдены все изучаемые нами стойкие органические загрязнители. Хлорорганические пестициды нами были обнаружены в летний период времени, полихлорированные бифенилы и диоксины обнаруживались и в зимний и летний период времени. Хлорорганические пестициды были обнаружены нами в четырех населенных пунктах из 5 Кызылординской области – п. Жосалы, п. Жалагаш, п. Айтеке Би, п. Шиили. Наибольшее загрязнение хлорорганическими пестицидами 12 из 22 проб – 54,5% было зарегистрировано в п. Жосалы, где были обнаружены 10 проб гамма-ГХЦГ и 2 пробы ДДТ, хлорорганические пестициды были обнаружены в селитебной зоне, где расположены частные домовладения (рис. 1).

Загрязнение хлорорганическими пестицидами в п. Жалагаш составила – 38,46%

(10 из 26), пестицид ДДТ был обнаружен на глубине почвенного слоя земли по ул. Х. Нурпеисова. Во всех остальных положительных находках был зарегистрирован гамма-ГХЦГ, причем не только в частных домовладениях, но и на поверхности и в глубине арыков (рис. 2).

Однако, как показывают результаты проведенных исследований наибольшее загрязнение группы СОЗов в Кызылординской области было зарегистрировано полихлорированными бифенилами, причем 100% загрязнение нами было установлено в г. Аральске – 46 из 46 проб (100% загрязнение), в 6 шести точках были зарегистрированы пробы с обнаружением диоксинов – наибольшее на территории старого военного завода – 0,01 мг/кг, на кладбище Жумаш – 0,001 мг/кг и возле энергосети – 0,002 мг/кг в летний и зимний период, что объясняется отсутствием снежного покрова при проведении исследований в зимний период времени (рис. 3).

Высокое загрязнение полихлорированными бифенилами было зарегистрировано нами и в п. Жалагаш Кызылординской области, которое составило 76,9%(20 из 26 проб), диоксины на уровне 0,02 мг/кг были зарегистрированы на глубине железнодорожного моста (оз. Караозек) (рис. 2).

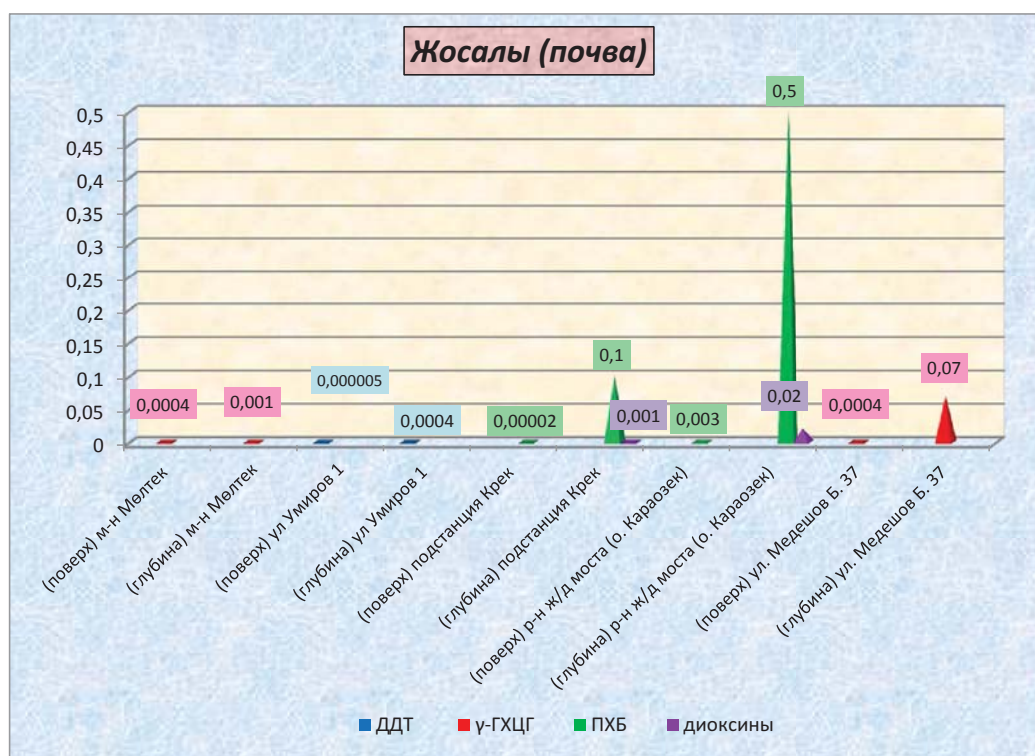


Рис. 1. Результаты исследований почвы в п. Жосалы



Рис. 2. Загрязнение СОЗами п. Жалагаши

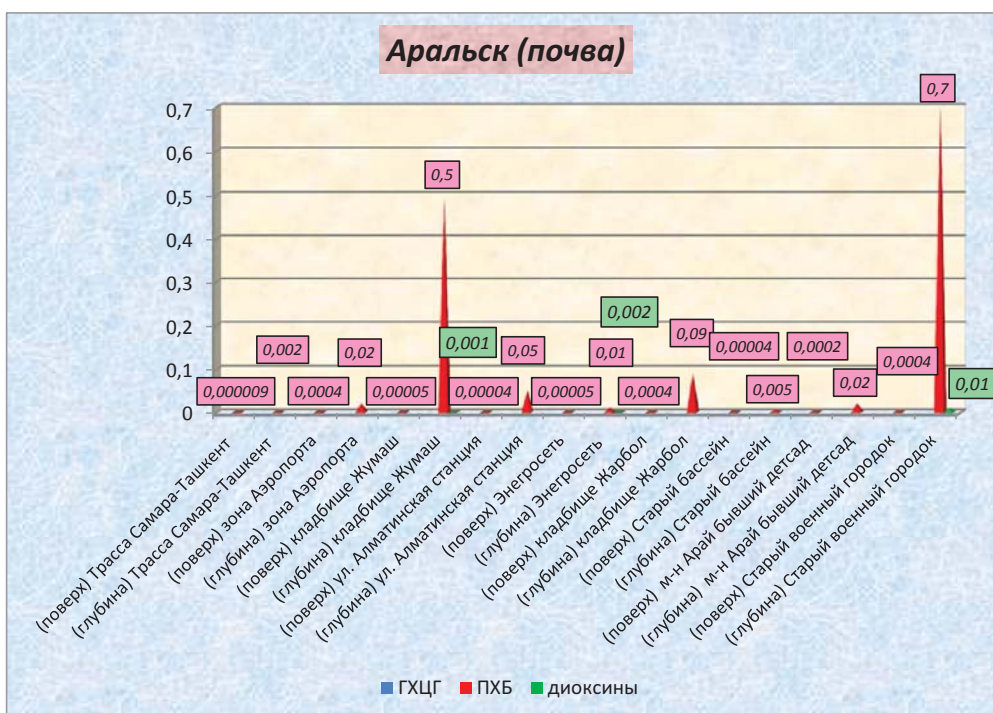


Рис. 3. Загрязнение СОЗами в г. Аральске Кызылординской области

Загрязненность полихлорированными бифенилами на уровне 63,15% отмечается и в п. Айтекеби (24 из 38 проб). Высокое обнаружение диоксинов было зарегистрировано на территории кирпичного завода – 0,05 мг/кг, Асфальтного завода – 0,002 мг/кг, на разветвлении железной дороги – 0,001 мг/кг и в почве на территории угольного склада – 0,0003 мг/кг (рис. 4).

Из пяти населенных пунктов условно чистым можно назвать п. Шиили, где одна-

ко высокое загрязнение полихлорированными бифенилами было обнаружено на территории топливных складов на уровне 0,03 мг/кг и 0,08 мг/кг, также на уровне данных точек были зарегистрированы положительные находки и по диоксидам на уровне 0,0001 мг/кг и 0,0002 мг/кг. Всего общее загрязнение по ПХБ в п. Шиили составило – 40% (18 из 40 проб), по хлорорганическим пестицидам – гамма ГХЦГ – 30,0% (12 из 40 проб).

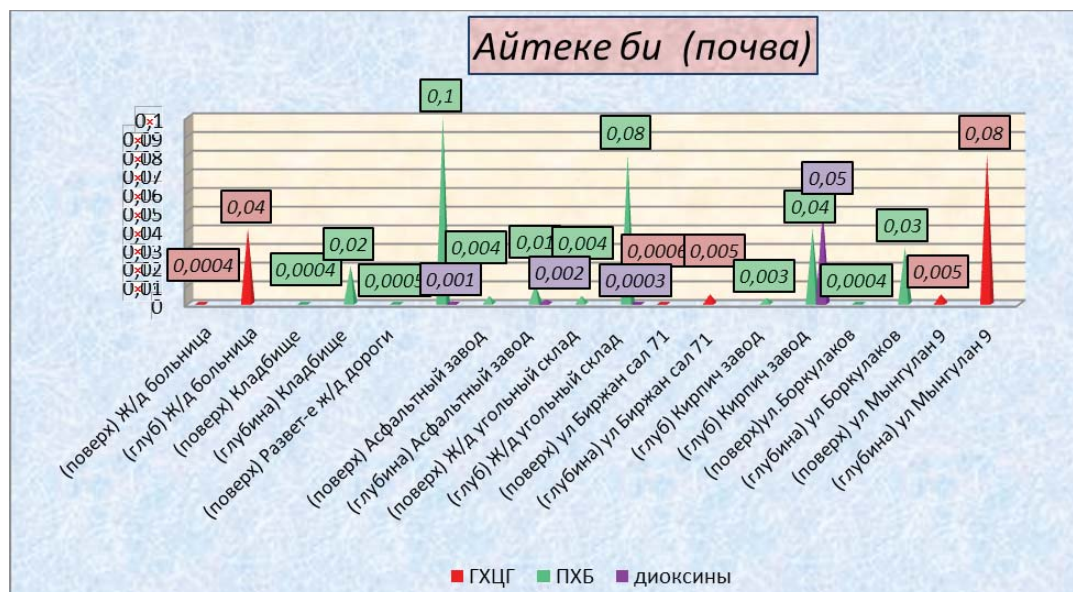


Рис. 4. Загрязнение стойкими органическими загрязнителями в п. Айтеке Би на территории Кызылординской области

Изучение донных отложений свидетельствуют о их загрязнении такими СОЗами, как ПХБ и хлорорганические пестициды. В таблице представлены результаты проведенных исследований донных отложений р. Сырдарья, Аральского моря, оз. Сасык Кол, к. Елтай. Наибольшее загрязнение донных отложений характерно для полихлориро-

ванных бифенилов, которые особенно имеют высокую концентрацию в стоячей воде р. Сырдарья п. Жосалы, озере СасыкКол в котором накапливается вода из загрязненного канала Елтай. Наличие хлорорганических пестицидов свидетельствует об общей тенденции загрязнения почвенного слоя земли Аральского региона.

Результаты исследования донных отложений р. Сырдарья, Аральского моря, оз. Сасык Кол, к. Елтай

№	Наименование населенных мест	Количество отобранных проб	ГХЦГ и его изомеры, мг/кг	ДДТ и его метаболиты, мг/кг	ПХБ, мг/кг
1	п. Жосалы (р. Сырдарья)	5	γ-ГХЦГ-0,007	0,0006	0,04 0,02
2.	г. Аральск (Аральское море)	2	γ-ГХЦГ-0,0003 γ-ГХЦГ-0,0004		0,0003 0,008
3.	п. Жалагаш – (озеро «СасыкКөл»)	6	γ-ГХЦГ-0,0002	0,0004	0,0001 0,005
			γ-ГХЦГ-0,003		0,001
	γ-ГХЦГ-0,006		0,0005	0,0007 0,003	
4.	п. Шиили (р. Сырдарья с рисовых полей)	7	γ-ГХЦГ – 0,0005	0,0007	0,0002
			γ-ГХЦГ – 0,001		0,0005
			γ-ГХЦГ – 0,0004		0,008
5.	Айтекеби (р. Сырдарья)	2			

Заключение

Одним из сильнейших контаминантов окружающей среды является почва, что и подтверждают результаты проведенных нами исследований, которые свидетельствуют о высоком загрязнении почвенного слоя земли, где нами были обнаружены хлорорганические пестициды – ГХЦГ, ДДТ, полихлорированные бифенилы и диоксины, называемыми стойкими органическими загрязнителями, являющимися глобальными планетарными загрязнителями планеты. Другим сильным загрязнителем, как показывают литературные источники и наши исследования являются донные отложения, которые были загрязнены СОЗами в 4 из пяти изучаемых нами населенных мест и тем самым составили уровень загрязнения 90,9%. Высокое содержание ПХБ в наших исследованиях были зарегистрированы на территории бывшего военного завода, кирпичного завода, топливного склада, железной дороги, стоячих и сточных вод. Полное 100% загрязнение почвенного слоя земли в г.Аральске, в п.Жосалы – 76,9%, в п. Айтеке би – 63,15% свидетельствуют не только о их несоответствии санитарно-гигиеническим нормативным уровням, но и в целом состоянию неблагоприятной экологической ситу-

ации, а это может привести и приводит ко многим экологическим заболеваниям, проживающих людей в данных регионах, что подтверждается литературными данными в частности раком молочной железы [6], заболеваниями кожи, бронхиальной астмы, легочными патологиями и другие [7].

Список литературы

1. Михайлов И. Казахстан хочет оживить Аральское море // Риа Новости. 02.11.2011 г.
2. Мирошниченко Е.П. Оценка влияния загрязнения донных отложений на качество воды в реках // Международный научно-исследовательский журнал: сборник по результатам International Research Journal Conference VII. Екатеринбург: МНИЖ, 2013. – № 3 – С. 13-16.
3. Здоровье для всех в 21-м столетии. Европейская серия по достижению здоровья для всех. ВОЗ. – Копенгаген, 1999. – № 6.
4. Мейрман А. Эколого-гигиеническая характеристика применения пестицидов. G-Global. – 2015. – Март. – С. 5.
5. СТ РК 2011-2010 СТ РК 2011-2010 Вода, продукты питания. Корма и табачные изделия «Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами».
6. Нажметдинова А.Ш. Химические загрязнители в воде Приаралья // Медицина. – Алматы, 2014. – №11/149. – С. 74-78.
7. Толеутай У.К. Экология Кызылординской области и рак молочной железы (обзор литературы) // Медицина. – 2013. – №2. – С. 17-18.
8. Мажитова З.Х., Сейсебаева Р.Ж., Умбетова Л.Ж. Хронические бронхиты, обусловленные загрязнением воздушного бассейна в зоне экологического процесса Приаралья // Экология и здоровье детей: сборник научных трудов Республиканской конференции. – Усть-Каменогорск, 2003. – С. 76.

УДК 332.15

**ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ****Абрамов Р.А.***Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва,
e-mail: oef08s@mail.ru*

В статье рассматриваются актуальные вопросы обеспечения инновационного развития муниципальных образований на основе реализации кластерной политики. Автором анализируются особенности реализации кластерного подхода инновационно-развитых стран мира. Проводится оценка влияния функционирования кластеров на инновационное развитие муниципальных образований. Предложены пути усовершенствования кластерной политики в муниципальных образованиях с низким уровнем инновационной активности. Целью статьи является теоретическая разработка проблемы повышения уровня инновационного развития муниципальных образований на основе кластерных механизмов с учетом зарубежного и отечественного опыта.

Ключевые слова: муниципальные образования, инновации, инновационное развитие, кластеры, кластерная политика, инновационные кластеры.

**PROBLEMS OF FUNCTIONING OF INNOVATIVE DEVELOPMENT
OF MUNICIPALITIES****Abramov R.A.***Russian economic university of G.V. Plehanova, Moscow, e-mail: oef08s@mail.ru*

The article considers topical issues of innovative development of municipalities through the implementation of cluster policy. The author analyzes the peculiarities of the implementation of the cluster approach innovation-developed countries of the world. Assesses the impact of clusters on innovation and development of municipalities. The ways of perfection of cluster policy in municipalities with a low level of innovation activity.

Keywords: municipalities, innovation, innovative development, clusters, cluster policy, innovation clusters.

Мировой опыт показывает, что основными факторами инновационного прогресса является успешная консолидация научного и промышленного ресурсов в рамках отдельных территорий с учетом специфики производства. В тоже время трансформация экономической системы России в экономику постиндустриальную, а соответственно инновационную и интеллектуальную, происходит значительно медленнее, чем во многих развитых и развивающихся странах. Согласно стратегии инновационного развития России до 2020 года государством определен курс перехода экономики на инновационную социально-инновационную модель развития, в реализации которого будут использованы и кластерные механизмы [10]. Вследствие этого особую актуальность приобретают исследования, направленные на повышение эффективности процессов инновационного развития муниципальных образований на основе современных кластерных механизмов.

Теоретическим и практическим аспектам проблемы обеспечения инновационного развития муниципальных образований на основе кластерного подхода посвящены работы многих зарубежных и отечественных ученых. Так, доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотруд-

ник Института экономики РАН О.С. Сухарев оценивая возможные инновационные сценарии развития страны, делает вывод, что России необходима политика создания эффективных инновационных объединений [11]. В результате проведенных исследований Леоновой Н.Г. (под руководством Новокшеновой Л.В.) были получены результаты, показывающие зависимость между уровнем кластеризации регионов и состоянием инновационной сферы федеральных округов [5]. Специалисты ИЭОПП РАН А.С. Маршалова и А.С. Новоселов приходят к выводу, что в основном муниципальные образования находятся на стадии недоиндустриального развития, поэтому основные инновации, направленные на успешный инновационный рост должны быть найдены в новых подходах к управлению, стимулирующих технологическую модернизацию отраслей и формирование кластеров с целью полноценного использования и развития преимуществ муниципалитетов [13].

Анализ публикаций подтверждает наличие различных позиций ученых относительно содержания инновационного кластера как научной категории, что затрудняет использование термина при реализации кластерной политики в муниципальных образованиях. Так, Трофимова О.М. предлага-

ет под инновационным кластером понимать территориально обособленную в отрасли группу предприятий, главной целью которой является развитие ключевых компетенций на территории присутствия и достижение синергетических эффектов от взаимодополняющего механизма функционирования [14]. Данный подход ограничивает понимание кластера к обособленной группе предприятий в отрасли, что сводит к минимуму взаимодействие организаций различных отраслей (образования, промышленности) на территории муниципального образования. Сущность инновационных кластеров с позиции институционального подхода рассмотрены в работе Напольских Д.Л., где кластер рассматривается как территориально сконцентрированная сеть контрактов с участием в соответствии с моделью «тройной спирали» [7]. Однако такая позиция требует дальнейшего развития в вопросах оценки эффективности институциональных механизмов кластерного развития муниципальных образований.

Наиболее полное определение представлено в работе А.К. Казанцева и И.А. Никитиной, которые под инновационным кластером понимают совокупность учреждений и организаций различных форм собственности, находящихся на территории региона и осуществляющих создание и распространение новых знаний, продуктов и технологий, а также организационно-правовые условия их хозяйствования, определенные совокупным влиянием государственной научной и

инновационной политики, региональной политики, проводимой на федеральном уровне и социально-экономической политики региона [3]. Данный термин достаточно применим и на уровне муниципальных образований, что позволяет широко его использовать.

Исследование опыта реализации кластерной политики инновационных мировых лидеров (Швейцария, Великобритания, Швеция, Финляндия, США, Япония, Китай и т.д.) показывает, что в процессе инновационного развития кластерные механизмы способны обеспечить основу перехода на модель инновационного развития за счет синергетических эффектов [12, 8, 1]. При этом основные инновационные кластеры стран сосредоточены в ведущих научных и промышленных центрах (рис. 1). Так, к примеру, инновационные кластеры Швейцарии сосредоточены в таких городах Берн (кластер точных технологий Precision), Цюрих (кластер ICT), Женева (кластер инновационного развития энергетики Good Energies). В Великобритании крупнейшие инновационные кластеры располагаются в промышленных и научных регионах: Большой Лондон, Мидленд, Бирменгем. В Швеции в последнее время начинают активно функционировать межрегиональные инновационные кластеры (кластеры региона Эресунн (Öresund region) – Дания и Швеция с центром в столице региона, кластеры региона Ботнической дуги, кластеры трансграничной территории Норвегии (г. Осло).



Рис. 1. Кластеры в муниципальной инновационной системе

Сравнительный анализ инновационного развития регионов России и территориального распределения инновационных кластеров позволяет сделать вывод о достаточно высоком уровне неравномерности. В регионах-новаторах сосредоточена значительно преобладающая часть инновационных кластерных объединений страны [9]. С точки зрения территориального устройства можно выделить как варианты развития кластеров в четко очерченных границах, практически совпадающих с границами муниципальных образований (г. Саров, г. Железнодорожск), так и примеры объединения предприятий, научных и образовательных организаций в рамках сетевых структур крупных агломераций (г. Москва, Московская область, г. Санкт-Петербург, Новосибирская и Томская области), а также кластерные образования, рассредоточенные по всей территории региона (Республика Мордовия, Свердловская область). Однако в основном инновационные кластеры в России в основном охватывают территории нескольких муниципальных образований. Так, к примеру, кластер «АлтайБио» располагается на территории трех муниципальных образований – г. Бийск, г. Барнаул и г. Новоалтайск. Инновационный кластер информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области распо-

лагается на территории городских округов «город Новосибирск» и «город Кольцово», кластер фармацевтики, биотехнологий и биомедицины занимает территорию городских округов округа «Город Обнинск», «Город Калуга», муниципальный район «Боровский», Саратовский инновационный кластер располагается на территории г. Саратова и является градообразующим предприятием. При этом инновационные кластеры оказывают значительное влияние на инновационное развитие муниципальных образований. Это связано с тем, что инновационные кластеры способны активно наращивать инвестиции в НИОКР, объединять различные фирмы (в том числе и привлекать малый и средний бизнес) в рамках процесса инновационного развития, привлекать частные и государственные инвестиции на исследования и разработки. Объемы расходов на НИОКР отдельных инновационных кластеров представлены на рис. 2.

Так, к примеру, Калужский кластер фармацевтики, биомедицины и биотехнологий производит более 70% инновационной продукции муниципальных образований. При этом планируется, что доля инновационной продукции отдельных предприятий в перспективе составит от 50% (крупные локализованные компании) до 100% (Нармеик-Плюс) [4].



Рис. 2. Объемы расходов на НИОКР отдельных иновационных кластеров, млрд. руб.

Анализ опыта стран-лидеров по инновационному развитию показал, что кластерный подход достаточно эффективен в процессе инновационного развития территорий, в том числе и муниципальных образований. Исследование роли кластерных объединений в инновационном развитии территорий России позволило выявить отсутствие системного подхода в реализации кластерной политики муниципальных образований. Это привело к тому, что большая часть инновационных кластеров сосредоточена в регионах-лидерах по инновационной активности, в то время как другие муниципальные районы практически не участвуют в системе инновационного обновления страны.

С целью устранения выявленных диспропорций и основываясь на опыте инновационных стран и регионов России, представляется целесообразным повысить уровень поддержки кластерной политики со стороны властей в муниципальных образованиях с низким уровнем инновационной активности, создать институциональные условия для кластерного развития на базе эффективного функционирования центров кластерного развития, принять во внимание территориальные и промышленные ресурсы муниципальных образований, на базе которых можно создать эффективные инновационные кластеры. При этом наиболее подходящим можно считать механизм кластерного развития муниципальных образований на основе модели «тройной спирали». Это позволит создать основу для получения синергетических эффектов от тесного взаимодействия власти, образования-науки и бизнеса в инновационной сфере регионов и страны целом.

Перспективы дальнейших исследований связаны с оценкой возможностей формирования и развития инновационных кластеров муниципальных образований с низким уровнем инновационной активности на основе оценки условий и предпосылок их создания (уровня научного потенциала, объемов и перспектив развития наукоемкой продукции и т.д.).

Публикация подготовлена в рамках под-держанного РГНФ научного проекта / Грант № 15-02-00025а от 14.05.2015 г.

Список литературы

1. Аналитическая справка о кластерной кооперации как основном инструменте стимулирования инновационного развития промышленности в ЕС. – URL: http://www.eurasiancommission.org/hy/act/prom_i_agroprom/dep_prom/SiteAssets (дата обращения: 4. 06.2015).
2. Абрамов Р.А. Формирование устойчивой среды функционирования территорий // Муниципалитет: экономика и управление. – 2015. – № 1 (10). – С. 30-36.
3. Казанцева А.К., Никитина И.А. Инновационные кластеры в региональных стратегиях. – // URL: <http://yandex.ua/click/jsredir?from=yandex.ua%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=740.ТсуХ9а8аУ> (дата обращения: 4. 06.2015).
4. Калужский кластер фармацевтики, биомедицины и биотехнологий. – URL: <http://cluster.hse.ru/upload/iblock/c6b/c6b6e1cf56123950d58426d672241a6e.pdf> (дата обращения: 4.07.2014).
5. Леонова Н.Г. Инновационность экономических систем: детерминированный подход: дис. ... канд. экон. наук. – Ярославль, 2014. – URL: <http://www.rd.uniyar.ac.ru/upload/iblock/6ed/avtoreferat-leonovoy-n.g..pdf> (дата обращения: 4.06.2015).
6. Морозов И.В., Абрамов Р.А., Направления повышения эффективности формирования региональных сетевых структур // Управление экономическими системами. – 2014. – № 1 (61). – С. 3.
7. Напольских Д.Л. Институционализация инновационных кластеров в условиях современной российской экономики: дис. ... канд. экон. наук. – Казань, 2014. – URL: http://doc2all.ru/article/27032014_160171_apolskih (дата обращения: 4.06.2015).
8. Обзор инновационных кластеров в иностранных государствах. – URL: <http://yandex.ua/click/jsredir?from=yandex.ua%3Bsearch%2F%3Bweb%3B%3B&text=&etext=740> (дата обращения: 4. 06.2015).
9. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации 2014. – URL: <http://www.inti.kz/mirovye-novosti-nauki/issledovanie-vysshej-shkoly-ekonomiki-rejting-innovacionnogo-razvitiya-subektov-rossijskoj-federacii-2014.php> (дата обращения: 4. 06.2015).
10. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. – URL: <http://datis.pro/upload/aed/Innovative-Russia-2020.pdf> (дата обращения: 4.06.2015).
11. Сухарев О.С. Структурная политика в экономике России: условия формирования // Национальные приоритеты: интересы и безопасность. – 2014. – № 3. – С. 2-9.
12. The Global Innovation Index 2014. – URL: <http://gt-market.ru/ratings/global-innovation-index/info> (дата обращения: 4.06.2015).
13. Маршалова А.С., Новоселов А.С. Муниципальные образования и инновационное развитие экономики. – URL: <http://market.sibran.ru/upload/iblock/2ab/2abd497bfa6937ec6f2b33327c1d6838.pdf> (дата обращения: 4.06.2015).
14. Трофимова О.М. К вопросу о формировании инновационных кластеров в региональной экономике. – URL: <http://vestnik.uapa.ru/ru/issue/2010/02/10/> (дата обращения: 4.06.2015).

УДК 332.(470+571)

КАК ОБУСТРОИТЬ АГРАРНУЮ ЭКОНОМИКУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ВЗГЛЯД СО СТОРОНЫ)

Тойчуев Р.М., Лапушкин А.А.

*Институт медицинских проблем Южного отделения Национальной академии наук
Кыргызской Республики, Ош, e-mail: impnankr@gmail.com*

В статье рассмотрены перспективы развития аграрной отрасли Российской Федерации на современном этапе, предложены возможные пути обеспечения ее трудовыми ресурсами.

Ключевые слова: аграрные, посевные площади, пшеница, трудовые ресурсы, мигранты, развитая экономика.

HOW TO DEVELOP THE AGRARIAN ECONOMY OF THE RUSSIAN FEDERATION (OUTSIDE PERSPECTIVE)

Toichuev R.M., Lapushkin A.A.

*Institute of Medical Problems, South Branch of the National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic, Osh, e-mail: impnankr@gmail.com*

The article deals with the prospects of development of agriculture of the Russian Federation at the current stage. Possible ways of ensuring its workforce have been suggested.

Keywords: agricultural, cultivation areas, wheat, workforce, migrants, developed economy.

После введения санкций Европейским Союзом в России возникли проблемы с товарами народного потребления, сложилась сложная ситуация, ощущается рост цен на импортные товары, в первую очередь на пищевые – сельхоз продукцию, что затрагивает, прежде всего, интересы социально незащищённых слоев населения. Несмотря на большие территории и природные ресурсы, Россия столкнулась с недостатком сельхоз продукции. В связи с чем первоочередной задачей для государства стало обеспечение внутреннего рынка необходимыми сельскохозяйственными продуктами. С другой стороны, причинами этого стало сокращение численности трудоспособного населения сельской местности.

По статистическим данным РФ, на 19.05.2014 года сельское население РФ с 40138,2 тысяч в 1995 г. сократилось до 37228,8 тысяч в 2013 г., или на 2909,4 тыс. человек. За счет миграции населения из села в 2010 году уехало – 228,8 тыс. чел., в 2011 году – 149,9 тыс. чел., в 2012 году – 166,6 тыс., в 2013 году зарегистрировано – 176,8 тысяч уехавших, т.е. за последние 4 года сельское население убыло на 722,1 тыс. жителей.

Согласно среднему варианту прогноза демографического развития России [8], численность населения к концу 2050 г. уменьшится на 30% и составит 101,9 млн. человек. Если же ситуация будет развиваться в соответствии с низким вариантом, то снижение численности составит почти 50%, и к

2050 г. в России будет практически такое же население, как в начале XX столетия.

И естественный прирост населения идет на убыль с 1992 года, достигая максимума в 2005 г. – 287,6 тыс. чел. В дальнейшем динамика снижения прироста составила: в 2010 г. – 81,7 тыс. чел., в 2011 г. – 42,5 тыс. чел., в 2012 г. – 6,3 тыс. чел., в 2013 г. – 0,8 тыс. чел. Таким образом, за 4 года естественный прирост сельского населения снизился на 131,3 тыс. человек. С другой стороны, число людей трудоспособного возраста в сельской местности в 2002 г. составило 21692 тыс. чел., в 2012 г. – 21424 тыс. чел., в 2014 г. – 21031 тыс. чел., т.е. идет на снижение.

По статистическим прогнозам Федеральной службы государственной статистики РФ [7], численность населения в трудоспособном возрасте, по сравнению с 2013 г., снизилась на 975,9 тыс. или на 1,1% (в 2012 году, по сравнению с 2011 годом на 917,7 тыс. или 1,1%) и составила к началу 2012 года 85,2 млн. человек.

В среднесрочной перспективе, данный показатель в 2015 г. может составить 82036,5 тыс. чел., или 59,3% к общей численности населения; в 2020 г. оно составит 76963,7 тыс. чел., или 56,2%; в 2025 г. – 74814,1 тыс. чел., или 55,4%, т.е. будет сокращаться [2]. К тому же, расчеты показывают, что в период до 2026 года суммарная естественная убыль трудоспособного населения составит 18-19 млн. человек [1].

По данным FAOstat [4], если к 1961 г. посевные площади под пшеницей в РСФСР

составляли 67 млн./га, то средняя величина в РФ для периода 2006-2010 гг. составила 24,18 млн./га. По тем же данным, в 2012 г. урожайность пшеницы в России составила 2,15 т/га против урожайности в Германии 7,47 т/га и Китае 4,69 т/га (при площади посевов у них соответственно 3,17 млн. га и 23,90 млн. га!), т.е. в сопоставительном анализе урожайность в России ниже в 2-3,5 раза. При этом валовый сбор зерна в РФ, по сравнению с 1978 г., в период 2006-2010 гг. в среднем с 94 Мт снизился на 54%, тогда как в Китае в аналогичный период данный показатель достиг почти 112 Мт, в Индии – 77 Мт [3, 5, 6].

Таким образом, снижение трудовых резервов в сельской местности на фоне потребности посевных земель для обеспечения населения РФ требует пополнения трудового потенциала и восстановления, т.е. нового освоения утерянных посевных земель.

При решении данного вопроса весьма полезен опыт СССР, в частности, освоение целины в Казахстане, мобилизация добровольцев, в том числе, групп молодежи, интересующихся политикой. Или путем направления на трудовое перевоспитание «забывших» свои обязанности людей, т.е. «нарушителей» закона, отправляя их в сельскую местность на трудовое перевоспитание.

В этом аспекте наиболее приемлемым является привлечение трудовых мигрантов из ближнего зарубежья, путём формирования на местах профессиональных сообществ земледельцев, животноводов, специалистов: агрономов, ветеринаров, в том числе, и ученых селекционеров, в том числе через миграционную службу – из стран мигрантов, обеспечивая их на первых порах техникой и жильем, или выделяя пустующие помещения в данной местности для временного жилья; при необходимости, обеспечивая питанием, спецодеждой, предоставляя им кредиты; обеспечивая семенами, удобрениями, живностью (для животноводов), стройматериалами для основания и развития хозяйства, строительства зданий, сооружений, занимающих конкретные территории.

Совершенствование законодательных актов, нормативных документов, выделение дифференцированных льготных кредитов и предоставление льгот по оплате налогов по регионам резко увеличит возможность вложения средств бизнесменами в сельское хозяйство. Это тоже будет хорошим стимулом для развития сельского хозяйства, поднятия

села в целом, ведя к децентрализации денежных и материальных средств.

Однако, человеческая натура во власти и богатстве ненасытна, поэтому полная передача частным лицам всей сельскохозяйственной продукции может привести как в 1933 г. к кулачеству, так как они, несмотря на голод, в целях получения большой прибыли резко повысят цены на сельхоз. продукцию.

Кроме того, полезно предоставить полную свободу таким фермерам от всех налогов (кроме налоговых отчислений в Социальный фонд), оплаты услуг страхования и проверок на 8-10 лет с условием, чтобы за счет полученной прибыли они могли вести расширение хозяйств, увеличение урожайности; в животноводстве – улучшать породность, поголовье и продуктивность скота. Одновременно при крупных мясомолочных фермах предусмотреть внедрение – использование энергосберегающих, нетрадиционных энерготехнологий, в том числе, биогазовых установок, а также вблизи с парниковыми хозяйствами для удобства применения удобрений, полученных из биогазовых установок. В перспективе разработать способы использования выделяемого животными тепла для парниковых растений, а выделяемого растениями кислорода – для животных, т.е. путем «воздухо-» и «теплооборота».

С развитием сельскохозяйственного сектора расширятся посевные площади, увеличатся заказы на технику, удобрения, спец.одежду, стройматериалы и др. с одновременным поднятием, т.е. стимулирующей сельскохозяйственного производства, что создаст дополнительные рабочие места для сотен тысяч людей в городах, а также приведёт к децентрализации средств на периферии, т.е. очевидно в перспективе поднятие экономики сельской местности, а в последующем – всей страны.

Освоение новых природных ресурсов должно сопровождаться сохранением экологической безопасности территорий, в этом аспекте оптимальны севообороты. Снижение применения различных ядохимикатов является необходимым условием для получения экологически чистых натуральных продуктов (имеющих высокие цены на мировом рынке), что улучшит состояние здоровья населения, снизит заболеваемость населения, в том числе, число геннообусловленных патологий, продлит средние сроки жизни с улучшением в итоге генфонда населения Российской Федерации.

Такая стратегия в перспективе приведет и к созданию комплексов для переработки отходов сельского хозяйства, научно-производственных, биотехнологических производств, агрохимических и микробиологических лабораторий. Первое время содержание специалистов и ученых придется осуществлять за счет государства, далее – за счет хозяйств.

На первоначальном этапе можно будет допустить погашение кредита земледельцами, животноводами полученной продукцией. Такой подход приведет к устранению посредников, а также к стабилизации и снижению цен на сельхозпродукцию. Это, в свою очередь, снизит напряженность в обществе, укрепит доверие народа к власти, снизит межэтническую напряженность.

В сельской местности одновременно можно развивать питомники – парниковые хозяйства для выращивания овощей и цитрусовых в зимнее время, т.е. обеспечить часть сельского населения работой и зимой.

Такой подход улучшит демографические показатели страны, обеспечит рабочими местами население; приведет к снижению экстремизма, преступности среди мигрантов, в том числе, даже в странах – по-

ставщиках мигрантов, поскольку практика показывает, что «экстремисты» рекрутируются из бедных семей, из-за нехватки денег становятся наемниками в различных группах и религиозных сектах, после «психологической обработки» превращаясь в зомби.

Таким образом, при изложенном подходе в течение двух-трех лет Россия сможет обеспечивать себя овощами, зернобобовыми, в течение 5-7 лет – фруктами и мясомолочной продукцией, в перспективе, экспортируя, вполне может прокормить полмира.

Список литературы

1. Доклад Института экономики переходного периода. Экономико-политическая ситуация в России. Январь 2007. – URL: <http://demoscope.ru/weekly/2007/0277/analit02.php>
2. Население России. Одиннадцатый-двенадцатый ежегодный демографический доклад / под ред. А.Г. Вишневецкого. – М.: Наука, 2006.
3. Braun H.J., Atlin G. and Payne T. In: Reynolds, CRP. (ed.). Climate change and crop production. CABI. London. UK. 2010.
4. FAOSTAT. 2012. [online] available at <http://faostat.fao.org>. Heffer, P. 2009. International Fertilizer Industry Association. Paris, France IFADATA, 2012. [online] available at <http://www.fertilizer/Homepage/STATISTICS>.
5. Rosegrant M.W. and Agcaoili M. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., USA. Перевод с английского и адаптация: Иванова С.Е. 2010.
6. <http://eeca-ru.ipni.net/article/EECARU-2163>
7. http://www.gks.ru/bgd/regl/b14_111/Main.htm
8. http://www.promved.ru/may_2002_06.shtml

УДК 342

НАПОЛНЕНИЕ И ВИДОВОЕ МНОГООБРАЗИЕ ПРАВОВОЙ КАТЕГОРИИ «КОНСТИТУЦИОННЫЕ ЦЕННОСТИ» (КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ)

Комарова В.В.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина»,
Москва, e-mail: tina66@bk.ru*

В статье проведен анализ наполнения нового термина в конституционно-правовой науке России «конституционные ценности», исследованы различные подходы к его наполнению, предложена авторская точка зрения на появление в правовой действительности конституционных ценностей. Статья может стать основой для дальнейшего развития института конституционных ценностей в национальной правовой системе.

Ключевые слова: конституция, конституционная ценность, виды конституционных ценностей.

FILLING AND SPECIES DIVERSITY OF THE LEGAL CATEGORY OF «CONSTITUTIONAL VALUES» (THE CONSTITUTIONAL LEGAL ASPECT)

Komarova V.V.

Moscow State Law Academy on behalf of O.E. Kutafin, Moscow, e-mail: tina66@bk.ru

The article analyzes the content of a new term in the constitutional and legal science Russia «constitutional values» to explore different approaches to its content, offered the author's point of view on the emergence of the legal validity of constitutional values. The article can be the basis for further development of the institute of the constitutional values of the national legal system.

Keywords: constitution, constitutional value, types of constitutional values.

Введение

Общеизвестно, что ценности обуславливают возникновение представлений об идеальных моделях социального взаимодействия.

Роль Конституции РФ в процессе закрепления ценностей заключается в том, что в ней перечисляются предельно обобщенные, выступающие в качестве целей развития общества и государства приоритеты, которые наполняются конкретным содержанием в текущем законодательстве. По сути, ценности, закрепленные в Конституции РФ, являются ориентиром для правового закрепления целей, задач, стоящих перед государством, и конкретного правового регулирования и выступают критерием сбалансированности различных интересов.

Современные ученые едины во мнении о том, что конституционные ценности образуют системное единство [8. с. 5].

Предлагается определение термина «конституционные ценности»: «совокупность универсальных и приоритетных социальных принципов (целей, установок), формализованных в Основном Законе и (или) исходящих из результата конституционно-оценочной деятельности судебных органов конституционного контроля, обеспечивающих наиболее оптимальное развитие личности, общества и государства на основе баланса частных и публичных интересов,

опирающегося на принцип справедливости» [7. с. 7].

Часть 3 ст. 55 Конституции РФ закрепляет «объекты» конституционной защиты. К ним относятся: основы конституционного строя, права и законные интересы людей, обороноспособность и безопасность российского государства. Не вызывает сомнения, что эти объекты являются конституционными ценностями. Понятие конституционных ценностей в данном случае тесно переплетается с понятием основ конституционного строя. В свою очередь, система конституционных ценностей не может быть ограничена рамками гл.1 Конституции РФ «Основы конституционного строя» [9. с. 28; 12. с. 183; 1. с. 23].

Следовательно, система конституционных ценностей включает в себя не только основы конституционного строя, но и ценности, определяющие правовое положение индивида, а также организацию государственной власти [9. с. 28; 12. с. 183].

Н.В. Бутусова разделяет конституционные ценности на две группы, во вторую группу включая такие ценности, как народовластие (ст. 3), социальное (ст. 7), демократическое, правовое государство (ст. 1) и др. [6. с. 151]. Согласимся с упомянутым автором в том, что, закрепление системы органов государства и демократических принципов их функционирования, являясь

несомненной ценностью, выступает в первую очередь в качестве средства создания таких условий развития общества, когда человек, его права и свободы занимают главенствующее место в иерархии социальных ценностей.

По мнению современных ученых, сама по себе Конституция страны является ценностью (Н.С.Бондарь [5. с. 10]), а ее нормы – как форма выражения ценностей (Н.Е. Таева [15. с. 3]). Поддержим высказанную точку зрения – бесспорно, действующая Конституция России, принятая на всенародном референдуме, выражая волю народа и закрепляя новый вектор развития государственности – сама по себе является высшей ценностью.

Н.С. Бондарь выделяет закреплённые в Конституции России и появившиеся путем обоснования в практике Конституционного Суда формально не зафиксированных в Конституции ценностей [5. с. 7]. Автор разделяет высказанное мнение и проведя анализ решений Конституционного Суда России, предлагает дополнительные аргументы. Так, Конституционным Судом России не только названы конституционные ценности, но и высказаны правовые позиции о их защите, в том числе путем баланса конституционных ценностей, а также прав и законных интересов участников конкретных правоотношений (постановления от 18 февраля 2000 года № 3-П, от 14 ноября 2005 года № 10-П, от 26 декабря 2005 года № 14-П, от 16 июля 2008 года № 9-П, от 7 июня 2012 года № 14-П, от 12.03.2015 № 4-П и др.).

Таким образом, часть конституционно-правовых ценностей являются явно выраженными, как человек, его права и свободы – согласно ст. 2 Конституции РФ [10. с. 10], а другая их часть выявляется в процессе интерпретации Конституции РФ, прежде всего Конституционным Судом РФ (к примеру, ценности федерализма, местного самоуправления, разделение властей и др.)

Еще одна категория конституционных ценностей, по мнению автора, формируется в трудах ученых. Например, по мнению Ш.Р. Магадова, Конституция РФ ставит нравственность наравне с такими правовыми явлениями как основы конституционного строя, здоровье, права и законные интересы, оборона страны и безопасность государства, устанавливая правило, согласно которому существует возможность ограничения всех прав и свобод человека и гражданина федеральным законом только в той мере, в какой это необходимо в целях защи-

ты названных правовых ценностей [11. с. 14]. Тем самым, относя категорию нравственности в разряд конституционных ценностей.

Т.М. Пряхина приходит к иному выводу о том, что «Нравственность, являясь понятием оценочным, не может существовать в правовой плоскости как самостоятельная конституционная ценность» [13. с. 52].

Авторы выделяют универсальные и наднациональные конституционные ценности, конституционные ценности и национальные конституционные ценности, конституционно-правовые ценности, универсальные правовые ценности. По мнению Ю.А. Рудт, теоретическая атомарность их существования, не отрицает возможность практического взаимного обмена смысловыми значениями и перемещения правовых ценностей с одного уровня на другой [14. с. 77].

К категории конституционных ценностей, формируемых в трудах ученых, по мнению автора, можно отнести юридическое образование как конституционную ценность [3. с. 26; 4. с. 8], конституционные ценности в конституционном правосудии [2. с. 117] и др.

С точки зрения автора, значимость оценки гражданского мира и согласия; памяти предков, передавших нам любовь и уважение к Отечеству, веру в добро и справедливость; стремление обеспечить благополучие и процветание России, закреплённых преамбулой Конституции России в виде основы для принятия многонациональным народом страны Конституции, нравственности в системе конституционных ценностей России чрезвычайно велика, поскольку самым непосредственным образом влияет на конституционную самоидентификацию Российской Федерации.

В заключении автор приходит к выводу о том, что можно выделить три блока конституционных ценностей: первый блок составляют конституционные ценности, закреплённые в Конституции России и названные таковыми; второй блок – конституционные ценности выявляются в процессе интерпретации Конституционным судом России; третий – выявляются в процессе интерпретации Конституции РФ в трудах ученых.

Список литературы

1. Аничкин Е.С., Казанцева О.Л. Местное самоуправление как конституционная ценность в решениях Конституционного суда РФ // Алтайский юридический вестник. – 2013. – № 4 (4). – С. 19-25.
2. Бондарь Н.С. Аксиология судебного конституционализма: конституционные ценности в теории и практики конституционного правосудия. – М.: Юрист, 2014. – 184 с.

3. Бондарь Н.С. Конституционное право как фундаментальная ценность демократического правового государства (по мотивам научного наследия академика О.Е. Кутафина) // *Lex Russica*. – М.: Изд-во МГЮА, 2010. – №2. – С. 26.
4. Бондарь Н.С. Российское юридическое образование как конституционная ценность: национальные традиции и космополитические иллюзии. – Ростов-н/Д: ПРОФПРЕСС, 2013. – С. 8-41.
5. Бондарь Н.С. Конституционные ценности – категория действующего права (в контексте практики Конституционного Суда России) // *Журнал конституционного правосудия*. – 2009. – № 6. – С. 1-11.
6. Бутусова Н.В. К вопросу о конституционных ценностях. Право и политика: теоретические и практические проблемы: сборник материалов 2-й Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию юридического факультета Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина / отв. ред. А.В. Малько. – Рязань, 2013. – С. 150-153.
7. Ереклинцева Е.В. Суверенитет и демократия как конституционные ценности современной России: дис. ... канд. юрид. наук. – Челябинск, 2010. – 239 с.
8. Комарова В.В. Прямая демократия в системе конституционных ценностей: сборник международной конференции «Демократия как конституционная ценность и международное право». МГЮА. 2-4 апреля. – М., 2015. – 253 с.
9. Крусс В.И. Теория конституционного правоупотребления. – М., 2007. – 752 с.
10. Лебедев В.А. Человек, его права и свободы как высшая конституционная ценность // *Проблемы права*. – 2013. – № 4. – С. 8-17.
11. Магадов Ш.Р. Нравственность как конституционная ценность в Российской Федерации: дис. ... канд. юрид. наук. – М., 2012. – 220 с.
12. Нерсесянц В.С. Философия права. – М., 1998. – 896 с.
13. Пряхина Т.М. Нравственность в системе конституционных ценностей // *Взаимодействие права и морали: материалы Международной научной конференции* / отв. ред. Т.А. Сошникова. – М.: Изд-во Моск. гуманит. ун-та, 2014. – 262 с.
14. Рудт Ю.А. Влияние конституционных универсальных ценностей на развитие национальных конституционных ценностей в России // *Алтайский вестник государственной и муниципальной службы*. – 2013. – № 10. – С. 76-79.
15. Таева Н.Е. Нормы Конституции Российской Федерации как форма выражения социальных ценностей // *Конституционное и муниципальное право*. – 2009. – № 5. – С. 2-4.

*Технические науки***УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
РАБОТЫ УСТАНОВКИ
ЗАМЕДЛЕННОГО КОКСОВАНИЯ
ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ**

Гаджиева У.Р., Леденев С.М., Гаджиев Р.Б.

*Волгоградский государственный
технический университет, Волгоград,
e-mail: mayagadgieva@mail.ru*

Увеличение глубины переработки нефти в России в настоящее время связано, прежде всего, с введением мощностей, и модернизацией действующих установок для переработки тяжелых нефтяных остатков, среди которых одной из самых рентабельных и перспективных является технология замедленного коксования. Наличие в составе нефтеперерабатывающего завода установок замедленного коксования предопределяет более высокую глубину переработки нефти и способствует выработке (наряду с коксом) большего количества светлых нефтепродуктов и газа. В связи с этим поиск путей совершенствования работы установки замедленного коксования (УЗК) является актуальным.

На основании ранее проведенного структурно-функционального анализа действующей технологии однопоточной УЗК типа 21-10/7 производительностью по сырью до 320 тыс. тонн в год установлено, что повышение производительности установки может быть достигнуто за

счет установки циклона на выходе из реактора коксования [1], что позволит увеличить производительность установки по коксу и по светлым дистиллятам. Кроме того, повышение выхода светлых дистиллятов при увеличении производительности установки по сырью может быть достигнуто за счет монтажа выносной секции ректификационной колонны [2].

Проведенные технико-технологические расчеты показали, что монтаж выносной секции ректификационной колонны позволит увеличить выход светлых нефтепродуктов на 10,7% при сохранении качества получаемого кокса. Кроме того, проведение данной реконструкции позволяет понизить нагрузку на печь и увеличить продолжительность ее работы на 20 дней в году, что приведет к увеличению производительности установки. В результате анализа экономической эффективности работы установки после реконструкции, установлено, что срок окупаемости составит 6 месяцев.

Список литературы

1. Небыков Д.Н. Совершенствование процесса замедленного коксования тяжелых нефтяных остатков / Д.Н. Небыков, С.М. Леденев // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – №4. – С. 104.
2. Гаджиева У.Р. Анализ работы установки замедленного коксования нефтяных остатков / У.Р. Гаджиева, С.М. Леденев, Р.Б. Гаджиев // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №1. – С. 90.

ГАЙДУЧЕНКО ЮРИЙ СЕРГЕЕВИЧ

21 июня 2014 года трагически оборвалась жизнь Юрия Сергеевича Гайдученко, профессора РАЕ, кандидата ветеринарных наук.

Он прожил всего лишь 34 года, но за это время успел сделать немало: закончил два института, защитил кандидатскую диссертацию, написал и выпустил сборник стихов...

Юрий Сергеевич был талантлив во многом: от избранной им профессии до занятий литературным творчеством. Но более всего его способности раскрылись в научной деятельности, о

чем свидетельствуют более 200 работ, опубликованных в различных журналах. Его жизнь оборвалась в самом начале пути...

Трудолюбие, добросовестность, принципиальность, умение довести начатое дело до успешного завершения, отзывчивость – это далеко не полный перечень тех качеств, за которые его ценили и уважали учащиеся и коллеги. В памяти всех, кто знал его, Юрий Сергеевич навсегда останется интересным собеседником, доброжелательным, добрым и светлым человеком.

НЕРЕТИНА ЛИДИЯ ВЛАДИМИРОВНА



15 июля 2013 года ушла из жизни Неретина Лидия Владимировна, кандидат педагогических наук, профессор кафедры дизайна костюма и художественного текстиля, почетный работник высшего профессионального образования РФ.

Родилась 08.04.1951 в г. Златоусте. В 1973 г. закончила ХГФ МГПИ и до 1982 вела уроки черчения и рисования, была зам. директора по произв. обучению, организатором внеклассной и внешкольной работы в Краснобашкирской средней школе Абзелиловского р-на БашАССР. В 1982 г. принята в МГПИ на должность лаборанта кафедры ИЗО, в 1986 перевелась на кафедру педагогики и методики в той же должности. В 1988 г. стала ассистентом, а в 1992 г. назначена старшего преподавателя той же кафедры. С 1990 по 1995 гг. в качестве соискателя обучалась в аспирантуре МПГУ им. В.И.Ленина под рук. доцента пед. наук, проф., акад. Т.Я. Шпикаловой. В 1995 г. в МГПУ защитила кандидатскую диссертацию «Методика преподавания народного искусства Башкортостана как условие формирования творчества студентов педфака в профессиональной подготовке» и была избрана доц. каф. педагогики и МНО МГПИ. С 1995 по 2000 гг. занимала долж. зам. декана по воспит. работе на фак. ПиМНО. В 2000 г. перешла работать на каф. ДПИ ХГФ, в 2002 назначена и.о. проф. той же каф. В 2005-2007 гг. занимала должность зав. каф. теории худ. образ. Читает курсы теории и истории народной культуры, методики изобразительного искусства, основ народного и декоративно-прикладного искусства. С 1997 г. является научным руководителем Русско-славянской гимназии. Получила диплом международного конкурса «Экология и дети. XXIV.» (Москва 1998, 1999), в 2000 г. – диплом 2 степ. в конкурсе Москва образование РФ. Русско-славянской гимназии. совместно со студентами создала музей народного и декоративно-

прикладного искусства. Разработала городскую программу развития Центра национальной культуры г. Магнитогорска. Участвовала во всероссийских конференциях в: Архангельске (1991), Москве (1998, 2000, 2002, 2004, 2005), Шуе (1998, 2004), Челябинске (1997, 1999), Тольятти (2004, 2005, 2006); международных симпозиумах Вузы культуры и искусства в мир. образован. пространстве: культурное разнообразие во имя диалога и развития» (Москва, 2009, 2010). В 2009 г. на базе городского краеведческого музея организовала первую городскую выставку школьных музеев «С прошлым в будущее» по теме «Культура Южного Урала». Организатор и редактор сборника ежегодной региональной конференции. «Культура Урала как региональный компонент художественного образования» (2009-2012). Научный руководитель секции «Искусство» международной электронной научной конференции «Студенческий научный форум 2011, 2012». Награждена дипломами РАЕ за рук. НИРС (2011, 2012), дипломом лауреата всероссийской выставки «золотой фонд отечественной науки» за лучшее учеб.-метод. изд. отрасли «Основа народного декоративно-прикладного искусства» (2011). В 2012 г. удостоена уч. звания проф. Акад. естествознания. Является автором более 120 публикаций, в том числе:



Косогорова Л. Неретина Л.В.
Основы декоративно-прикладного искусства

Учебник создан в соответствии с ФГОС по направлению подготовки «Педагогическое образование» (профиль «изобразительное искусство», квалификация «бакалавр»).



Неретина Л.В.
Конспекты уроков по изобразительному искусству, мифологии и фольклору: 1 класс

В пособии представлены учебно-методические материалы к проведению с учащимися 1 класса интегрированных занятий, на которых рассматриваются вопросы изобразительного искусства, славянской мифологии, этики, музыкального фольклора, даны рекомендации к организации земляно-календарных праздников.



Неретина Л.В.
Конспекты по изобразительному искусству, мифологии и фольклору. 2 класс

В пособии представлены учебно-методические материалы к проведению с учащимися 2 класса интегрированных занятий по вопросам изобразительного искусства, славянской мифологии, музыкального фольклора, в основе которых художественные образы, характерные для традиционной народной культуры.



Шпикалова Т.Я., Ершова Л.В.,
 Поровская Г.А., Неретина Л.В.
Учебник «Изобразительное искусство» для 6 класса

Учебник «Изобразительное искусство» для 6 класса знакомит с выдающимися произведениями искусства стран Западной Европы и России. Он учит понимать особенности художественно-образного воспроизведения природы и человека в портрете, натюрморте, марине, батальной и жанровой картине средствами живописи и графики, а также раскрывает специфику художественного языка скульптуры, архитектуры, народного и декоративно-прикладного искусства. Учебник включает вариативные творческие задания и справочные материалы.

**Добрая память о ней всегда с нами.
 Вернуть нельзя, забыть невозможно.**

В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» публикуются:

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
- 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направлятельном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки
2. Химические науки
3. Биологические науки
4. Геолого-минералогические науки
5. Технические науки
6. Сельскохозяйственные науки
7. Географические науки
8. Педагогические науки
9. Медицинские науки
10. Фармацевтические науки
11. Ветеринарные науки
12. Психологические науки
13. Санитарный и эпидемиологический надзор
14. Экономические науки
15. Философия
16. Регионоведение
17. Проблемы развития ноосферы
18. Экология животных
19. Экология и здоровье населения
20. Культура и искусство
21. Экологические технологии
22. Юридические науки
23. Филологические науки
24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

СТАТЬИ

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА
У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ
С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

*¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия
(410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru*

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированное в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

**CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS
WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

*¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia
(410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru*

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Список литературы

Единый формат оформления 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. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.:ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. – URL:<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логонова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте edition@rae.ru.

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 500 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 2250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (400 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания» ОГРН: 1055803000440, ОКПО 74727597	Сч. №	40702810500000035366
Банк получателя ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов	БИК	046311808
	Сч. №	3010181060000000808

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: edition@rae.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

Контактная информация:

(499)-7041341, (8452)-477677,
(8452)-534116

Факс (8452)-477677

✉ stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
<http://www.rae.ru>;
<http://www.congressinform.ru>

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николаямская, 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 (2015 г.)	На 6 месяцев (2015 г.)	На 12 месяцев (2015 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.



Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
	ООО «Издательство «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 044525976	30101810500000000976
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
(наименование платежа)		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201_ г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	
	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
	ООО «Издательство «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 044525976	30101810500000000976
КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
Ф.И.О. плательщика _____		
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
(наименование платежа)		
Сумма платежа _____ руб. _____ коп. Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. «_____» _____ 201_ г.		
Кассир	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	



Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **E-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 815 рублей

Для юридических лиц – 1650 рублей

Для иностранных ученых – 1315 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, Та-

иланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте www.rae.ru.

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, 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