

**АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»**

---

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL  
OF APPLIED AND  
FUNDAMENTAL RESEARCH**

---

**Журнал основан в 2007 году**  
The journal is based in 2007  
ISSN 1996-3955

**Импакт фактор**  
РИНЦ – 0,764

**№ 6 2016**  
**Часть 3**  
**Научный журнал**  
**SCIENTIFIC JOURNAL**

**Электронная версия размещается на сайте [www.rae.ru](http://www.rae.ru)**

**The electronic version takes places on a site [www.rae.ru](http://www.rae.ru)**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

*д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов*

**EDITOR**

*Mikhail Ledvanov (Russia)*

**Ответственный секретарь**

*к.м.н. Н.Ю. Стукова*

**Senior Director and Publisher**

*Natalia Stukova*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

*Курзанов А.Н. (Россия)*

*Романцов М.Г. (Россия)*

*Дивоча В. (Украина)*

*Кочарян Г. (Украина)*

*Сломский В. (Польша)*

*Осик Ю. (Казахстан)*

*Алиев З.Г. (Азербайджан)*

**EDITORIAL BOARD**

*Anatoly Kurzanov (Russia)*

*Mikhail Romantsov (Russia)*

*Valentina Divocha (Ukraine)*

*Garnik Kocharyan (Ukraine)*

*Wojciech Slomski (Poland)*

*Yuri Osik (Kazakhstan)*

*Zakir Aliev (Azerbaijan)*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

---

INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED  
AND FUNDAMENTAL RESEARCH

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

Учредители – Российская Академия Естествознания,  
Европейская Академия Естествознания

123557, Москва,  
ул. Пресненский вал, 28

**ISSN 1996-3955**

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41  
Факс (845-2)- 47-76-77

E-mail: [edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru)

Зав. редакцией Т.В. Шнуровозова  
Техническое редактирование и верстка Л.М. Митронова

Подписано в печать 27.05.2016

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

Формат 60x90 1/8  
Типография  
ИД «Академия Естествознания»  
440000, г. Пенза,  
ул. Лермонтова, 3

Усл. печ. л. 25,88  
Тираж 500 экз.  
Заказ  
МЖПиФИ 2016/6

© Академия Естествознания

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Технические науки</b>	
ЗАДАЧИ КОНСОЛИДАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННО-СТАРЕЮЩИХ ГРУНТОВ <i>Дасибеков А., Юнусов А.А., Айменов Ж.Т., Султанбек Т.С., Баймаханова М.М., Юнусова А.А.</i>	415
К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПУТИ ТОРМОЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ <i>Саржанов Д.К., Балабаев О.Т., Абишев К.К., Токанов С.С., Китшаков Б.Б.</i>	424
<b>Физико-математические науки</b>	
ИК-СПЕКТРОСКОПИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ НИКЕЛЬ-ОЛОВО <i>Мусаев Д., Абдрахманова Х.К., Бахтибаев А.Н., Абекова Ж.А.</i>	428
УСТАНОВКА ДЛЯ ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ <i>Мусаев Д., Сайдуллаева Н.С., Пазылова Д.Т., Абекова Ж.А.</i>	432
СПЕКТРЫ ФОТОЛУМИНЕСЦЕНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ <i>Горелик В.С., Умаров М.Ф.</i>	436
К РЕГИСТРАЦИИ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН <i>Соколов В.М.</i>	441
ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕДИНСТВА ТЁМНОЙ ЭНЕРГИИ И ТЁМНОЙ МАТЕРИИ <i>Шепель О.М.</i>	445
<b>Химические науки</b>	
АНИОНООБМЕННАЯ ФУНКЦИЯ ГУАНИДИНОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ <i>Захарова О.В., Голоунин А.В., Кононов Ю.С., Кондрасюк А.А.</i>	448
Т-Х ДИАГРАММА СИСТЕМЫ $TL_2TE-TL_9TMTE_6$ <i>Имамалиева С.З.</i>	451
СИНТЕЗ 9-МЕТОКСИ-10-ЗАМЕЩЕННЫХ 5-ДЕАЗАФЛАВИНОВ, БЕНЗО[В]ПИРИМИДО[5,4-G][1,8] НАФТИРИДИН-2,4-ДИОНОВ НА ОСНОВЕ 6-АМИНОУРАЦИЛОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ <i>Мелик-Оганджаниян Р.Г., Овсепян Т.Р., Караханян Г.С., Израелян С.Г., Арсенян Ф.Г., Нерсесян Л.Э., Агаронян А.С.</i>	455
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ТЕРМОЛИЗЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА <i>Савельев В.В., Саидбеков И.Ч., Сурков В.Г., Мракин А.Н., Головкин А.К.</i>	459
<b>Медицинские науки</b>	
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СЛУХОВОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ И ФАКТОРЫ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ <i>Авдеева Е.В., Снегирева Л.В.</i>	463
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ПЕРФОРАТИВНОЙ ЯЗВОЙ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ <i>Алыбаев Э.У., Чапыев М.Б., Алыбаев М.Э.</i>	466
РОЛЬ ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ПАРОКСИЗМАЛЬНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА <i>Казенных Т.В., Бохан Н.А.</i>	470
НОЗОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ <i>Козлова С.Н., Кисапов Б.Ж., Серикова Р.А., Жумартова А.К., Балтаева Ж.Е.</i>	477
ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ МЕМБРАНОСВЯЗАННОГО ГЕМОГЛОБИНА НА КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВ МЕМБРАНЫ ЭРИТРОЦИТОВ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ <i>Кузнецова Э.Э., Пивоваров Ю.И., Бабушкина И.В., Горохова В.Г., Сергеева А.С.</i>	480
РОЛЬ ЭПИФИЗА В РЕГУЛЯЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА <i>Максимова Г.И.</i>	485
ИНФОРМАТИВНОСТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПЕРФОРАТИВНЫХ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ ЯЗВ <i>Мамакеев К.М., Абдулаев Д.С., Чапыев М.Б., Алыбаев М.Э.</i>	488
АНТИКОАГУЛЯНТНО-ФИБРИНОЛИТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ СОЕДИНЕНИЙ ГЕПАРИНА С АСПИРИНОМ И НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТОЙ В НОРМЕ И ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА <i>Сороколетов С.М., Ляпина Л.А.</i>	493

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИТАМИНОВ В9 И Е НА ПОСТТРАВМАТИЧЕСКУЮ РЕГЕНЕРАЦИЮ НЕРВА <i>Щудло Н.А., Щудло М.М.</i>	496
ЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДА ИЗ «ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ФАЗЫ» ПОКАЗАТЕЛЯ СКОРОСТИ РЕГИОНАРНОГО КРОВОТОКА ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА <i>Щуров В.А.</i>	501
<b>Биологические науки</b>	
МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОДУВАНЧИКА ПОЗДНЕГО TARAXACUM SEROTINUM POIR <i>Азнагулова А.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В., Куприянова Е.А.</i>	507
ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «БАЙКАЛ ЭМ 1», «ТАМИР» И «ВОСТОК» НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И ЧИСЛЕННОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ EISENIA FETIDA ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ ВЫСОКИМИ КОНЦЕНТРАЦИЯМИ НЕФТИ <i>Чачина С.Б., Лапочкина А.С.</i>	512
ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ DENDROBAENA VENETA ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ НЕФТЬЮ <i>Чачина С.Б., Лапочкина А.С.</i>	515
ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ EISENIA ANDREI В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «БАЙКАЛ ЭМ 1», «ТАМИР» И «ВОСТОК» <i>Чачина С.Б., Лапочкина А.С.</i>	518
<b>Сельскохозяйственные науки</b>	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016 ГОДУ <i>Обущенко С.В., Гнеденко В.В.</i>	521
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ УДОБРЕНИЕ МЯТЛИКОВЫХ КУЛЬТУР <i>Сутягин В.П., Тюлин В.А.</i>	526
ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ <i>Тюлин В.А., Сутягин В.П.</i>	533
<b>Экономические науки</b>	
ОРГАНИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ БУХГАЛТЕРСКОЙ (ФИНАНСОВОЙ) ОТЧЕТНОСТИ <i>Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Старкова С.В.</i>	539
ПОДХОД К ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Лазарева А.В.</i>	543
ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ АНАЛИЗА ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ <i>Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Тимошилова А.П.</i>	546
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАНКОВ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ <i>Горбатенко И.А.</i>	549
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ <i>Курбаков И.С.</i>	554
БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗДАТЕЛЬСКИХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ОБЛАСТИ ЗНАНИЯ «ХИМИЯ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ», ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ <i>Чиженкова Р.А.</i>	558
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ БЮДЖЕТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ СФЕРЫ КУЛЬТУРЫ <i>Чотонов М.М.</i>	563
НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЭКСПОРТА РОССИИ <i>Шафиев Р.М., Изюмова А.А., Статко З.В., Тереничева Н.С.</i>	567
<b>Педагогические науки</b>	
АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ДАННЫХ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ <i>Серик М., Садуакасова А.К.</i>	571
НОВАЯ ДИСЦИПЛИНА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ХИМИИ <i>Шачнева Е.Ю.</i>	574

---

<b><i>Психологические науки</i></b>	
КОМПЛЕКСНАЯ ПОМОЩЬ ДЕТЯМ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ В ИНСТИТУТЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ <i>Панков М.Н.</i>	578
ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРАХОВ И ТРЕВОГИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА <i>Сабирова Р.Ш., Сатенова Г.У.</i>	582
<b><i>Исторические науки</i></b>	
НОВАЯ ГИПОТЕЗА ОБ АТЛАНТИДЕ <i>Капутьцевич А.Е.</i>	587
<b><i>Социологические науки</i></b>	
УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛОЙ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ <i>Маркова С.М., Петровский А.М.</i>	597
<b><i>Филологические науки</i></b>	
СТУПЕНИ ТРАНСПОЗИЦИИ РУССКИХ ГЛАГОЛОВ В ФОРМЕ 2-ГО ЛИЦА ИНДИКАТИВА В ВВОДНО-МОДАЛЬНЫЕ СЛОВА И ВЫРАЖЕНИЯ <i>Шигуров В.В., Шигурова Т.А.</i>	601
<hr/>	
<i>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</i>	605

## CONTENS

<b>Technical sciences</b>	
THE TASKS OF CONSOLIDATION OF HEREDITARY- AGING SOIL <i>Dasibekov A., Yunusov A.A., Aymenov Z.T., Sultanbek T.S., Baymahanova M.M., Yunusova A.A.</i>	415
ON THE DETERMINATION WAY VEHICLE BRAKING <i>Sarzhanov D.K., Balabaev O.T., Abishev K.K., Tokanov S.S., Kipshakov B.B.</i>	424
<b>Physical and mathematical sciences</b>	
IR SPECTROSCOPY OF SURFACE COMPOUNDS OF NICKEL, TIN <i>Musaev D., Abdrakhmanova K.K., Bahtibaev A.N., Abekova Zh.A.</i>	428
SETTING THE IR SPECTROSCOPIC STUDIES OF SURFACE COMPOUNDS <i>Musaev D., Saidullaeva N.S., Pazylova D.T., Abekova Zh.A.</i>	432
THE PL SPECTRA OF DRUGS WHEN EXCITED BY ULTRAVIOLET LASER RADIATION <i>Gorelik V.S., Umarov M.F.</i>	436
ABOUT DISCOVERY OF GRAVITATIONAL WAVES <i>Sokolov V.M.</i>	441
PHYSICAL MODEL OF DARK ENERGY AND DARK MATTER UNITY <i>Shepel O.M.</i>	445
<b>Chemical sciences</b>	
ANION-EXCHANGE FACILITY OF THE QUANIDINS IN AQUEOUS SOLUTIONS <i>Zaharova O.V., Golounin A.V., Kononov U.S., Kondrasuk A.A.</i>	448
T-X DIAGRAM OF TL <sub>2</sub> TE-TL <sub>9</sub> TMTE <sub>6</sub> SYSTEM <i>Imamaliyeva S.Z.</i>	451
SYNTHESIS OF 9-METHOXY-10-SUBSTITUTED 5-DEAZAFLAVINS, BENZO [B]PYRIMIDO[5,4-G][1,8] NAPHTHYRIDINE-2,4-DIONES ON THE BASIC OF 6-AMINOURACILS AND STUDY OF BIOLOGICAL ACTIVITIES <i>Melik-Ohanjanyan R.G., Hovsepyan T.R., Karakhanyan G.S., Israyelyan S.G., Arsenyan F.G., Nersesyan L.E., Aharonyan A.S.</i>	455
CHEMICAL COMPOSITION OF GASES IN HIGH – TEMPERATURE THERMOLYSIS OF ORGANIC MATTER <i>Savelyev V.V., Saidbekov I.C., Surkov V.G., Mrakin A.N., Golovko A.K.</i>	459
<b>Medical sciences</b>	
ANALYSIS OF AUDITORY SYSTEM STUDENTS AND FACTORS ADVERSE IMPACTS OF MOBILE DEVICES <i>Avdeyeva E.V., Snegireva L.V.</i>	463
COMPARATIVE EVALUATION OF DIAGNOSIS AND TREATMENT RESULTS OF PATIENTS WITH PERFORATED GASTRIC AND DUODENAL ULCER <i>Alybaev E.U., Chapyev M.B., Alybaev M.E.</i>	466
THE ROLE OF PSYCHOLOGICAL ADJUSTMENT DURING COMBINATION THERAPY IN PATIENTS WITH PAROXYSMAL STATES OF VARIOUS ORIGINS <i>Kazennyh T.V., Bohan N.A.</i>	470
NOSOLOGYCAL FORMS DISEASES OF NERVOUS SYSTEM OF POPULATION PRIARALYA <i>Kozlova S.N., Kisapov B.Zh., Serikova R.A., Zhumartova A.K., Baltayeva Zh.E.</i>	477
INFLUENCE OF DIFFERENT LEVEL OF MEMBRANE-BOUND HEMOGLOBIN ON THE QUANTITATIVE CONTENT OF THE ERYTHROCYTE MEMBRANE PROTEINS AND THEIR RELATIONSHIP IN HYPERTENSIVE PATIENTS <i>Kuznetsova E.E., Pivovarov Y.I., Babushkina I.V., Gorokhova V.G., Sergeyeva A.S.</i>	480
EPIPHYSIS ROLE IN REGULATION PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS ORGANISM <i>Maksutova G.I.</i>	485
INFORMATIVENESS ENDOSCOPIC METHODS OF EXAMINATION IN THE DIAGNOSIS OF PERFORATED GASTRODUODENAL ULCERS <i>Mamakeev K.M., Abdullaev D.S., Chapyev M.B., Alybaev M.E.</i>	488
ANTICOAGULANT-FIBRINOLYTIC EFFECTS OF THE COMPOUNDS OF HEPARIN WITH ASPIRIN AND NICOTINIC ACID IN NORMAL AND IN ISCHEMIC HEART DISEASE <i>Sorokoletov S.M., Lyapina L.A.</i>	493

EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE INFLUENCE OF VITAMINS B9 AND E ON POSTTRAUMATIC NERVE REGENERATION <i>Shchudlo N.A., Shchudlo M.M.</i>	496
THE OUTPUT VALUE FROM THE «NEGATIVE PHASE» SPEED INDICATORS REGIONAL BLOOD FLOW AFTER SURGERY <i>Schurov V.A.</i>	501
<b>Biological sciences</b>	
MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDY OF THE ARIAL PART OF TARAXACUM SEROTINUM POIR <i>Aznagulova A.V., Kurkin V.A., Ryzhov V.M., Tarasenko L.V., Kupriyanova E.A.</i>	507
THE INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL AGENTS «BAIKAL EM 1», «TAMIR» AND «VOSTOK» ON THE SURVIVAL AND ABUNDANCE OF EARTHWORM EISENIA FETIDA WHEN A SOIL IS POLLUTED WITH HIGH CONCENTRATIONS OF OIL <i>Chachina S.B., Lapochkina A.S.</i>	512
INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL AGENTS ON THE ABUNDANCE OF EARTHWORMS DENDROBAENA VENETA AT THE CONTAMINATION OF SOIL BY OIL <i>Chachina S.B., Lapochkina A.S.</i>	515
THE SURVIVAL OF THE EARTHWORMS EISENIA ANDREI AT OIL-CONTAMINATED SOIL WITH THE ADDITION OF MICROBIOLOGICAL AGENTS «BAIKAL EM 1», «TAMIR» AND «VOSTOK» <i>Chachina S.B., Lapochkina A.S.</i>	518
<b>Agricultural sciences</b>	
SOIL FERTILITY AND FERTILIZERS EFFICIENCY IN A GRAIN AND HERB CROP ROTATION OF ZAVOLZHJE <i>Obushchenko S.V., Gnedenko V.V.</i>	521
THE DIFFERENTIATED FERTILIZER OF BLUEGRASS CULTURES <i>Sutyagin V.P., Tyulin V.A.</i>	526
FEATURES OF MINERAL NUTRITION AGROCENOSES <i>Tyulin V.A., Sutyagin V.P.</i>	533
<b>Economical sciences</b>	
THE ORGANIZATION OF DOCUMENTING BY DRAWING UP ACCOUNTING (FINANCIAL) REPORTS <i>Bezrukova T.L., Shanin I.I., Starkova S.V.</i>	539
APPROACH TO INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES <i>Bezrukova T.L., Shanin I.I., Lazareva A.V.</i>	543
APPROACH TO CARRYING OUT THE ANALYSIS OF CURRENT ASSETS AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES <i>Bezrukova T.L., Shanin I.I., Timoshilova A.P.</i>	546
PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE PERFORMANCE OF BANKS IN THE SECURITIES MARKET <i>Gorbatenko I.A.</i>	549
FUNDAMENTAL APPROACH AS MAIN TOOL OF A VALUE ASSESSMENT OF THE COMPANY <i>Kurbakov I.S.</i>	554
BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF PUBLISHING SCIENTIFIC PROJECTS ON FIELD OF KNOWLEDGE «CHEMISTRY AND SCIENCES ON MATERIALS», SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS <i>Chizhenkova R.A.</i>	558
THEORETICAL-METHODOLOGICAL AND LEGAL BASIS OF BUDGET FUNDING CULTURE <i>Chotonov M.M.</i>	563
THE NECESSITY TO CHANGE THE STRUCTURE OF RUSSIAN EXPORT <i>Shafiev R.M., Izyumova A.A., Statko Z.V., Terenicheva N.S.</i>	567
<b>Pedagogical sciences</b>	
ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF DISTRIBUTED DATA TECHNOLOGY IN STUDY PROCESS <i>Serik M., Sadvakassova A.K.</i>	571
NEW DISCIPLINE WHEN TRAINING BACHELORS OF CHEMISTRY <i>Shachneva E. Yu.</i>	574

---

<b><i>Psychological sciences</i></b>	
COMPLEX CARE FOR CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER IN THE INSTITUTE OF BIOMEDICAL RESEARCH <i>Pankov M.N.</i>	578
STUDY OF FEATURES OF FEARS AND ANXIETY IN PRESCHOOL AGE <i>Sabirova R.Sh., Satenova G.U.</i>	582
<b><i>Historical sciences</i></b>	
NEW HYPOTESIS OF ATLANTIS <i>Kapultsevich A.E.</i>	587
<b><i>Sociological sciences</i></b>	
MANAGEMENT OF PROFESSIONAL SCHOOL AS A SOCIO-ECONOMIC SYSTEM <i>Markova S.M., Petrovsky A.M.</i>	597
<b><i>Philological sciences</i></b>	
TRANSPOSITION STEPS RUSSIAN VERB FORM OF THE 2ND PERSON IN THE INTRODUCTORY INDICATIVE MODAL WORDS AND EXPRESSIONS <i>Shigurov V.V., Shigurova T.A.</i>	601
<hr/>	
<i>RULES FOR AUTHORS</i>	605

УДК 624.131+539.215

## ЗАДАЧИ КОНСОЛИДАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННО-СТАРЕЮЩИХ ГРУНТОВ

<sup>1</sup>Дасибеков А., <sup>2</sup>Юнусов А.А., <sup>1</sup>Айменов Ж.Т., <sup>1</sup>Султанбек Т.С.,  
<sup>2</sup>Баймаханова М.М., <sup>2</sup>Юнусова А.А.

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, Шымкент,  
e-mail: Yunusov1951@mail.ru;

<sup>2</sup>Международный гуманитарно-технический университет, e-mail: Yunusov1951@mail.ru

По своему составу и свойствам грунты не могут быть отнесены ни к твердым, ни к жидким, ни тем более к газообразным веществам. Они представляют собой сложную комбинацию ряда веществ с резко различными свойствами. Даже в твердой фазе грунт по своим свойствам резко отличается от любых твердых тел. Они сложены из бесчисленного количества отдельных частиц. Отсюда и возникает то обязательство, что прочность и условия работы грунтов зависят от совокупного действия этих частиц и одновременно от взаимодействия в грунте его фаз: твердой, жидкой и газообразной. Таким образом, имеем, что уравнения механики уплотняемых земляных масс связывают временное и пространственное распределение давлений в поровой жидкости внутри исследуемого грунтового массива в любой момент времени  $t > \tau_1$ . Чтобы найти его, необходимо знать закон распределения давлений внутри уплотняемого массива в начальный момент времени, геометрическую форму и размеры уплотняемого грунтового массива и закон фильтрующей поверхности тела между окружающей средой с определенными граничными условиями. Вначале рассмотрим решение одномерной задачи консолидации наследственно-стареющих грунтов. В качестве расчетной схемы примем так, чтобы слой грунта мощностью  $h$  в момент времени  $t = \tau_1$  подвержен действию внешней распределенной нагрузки с интенсивностью  $q = q(x, t)$ . Верхняя поверхность уплотняемого массива водопроницаема, а нижняя водонепроницаемая.

**Ключевые слова:** Оценка, уравнение в интегральной форме, процесс, уплотнение, грунт, прямоугольник, давление, основание, фундамент, граничные условия

## THE TASKS OF CONSOLIDATION OF HEREDITARY- AGING SOIL

<sup>1</sup>Dasibekov A., <sup>2</sup>Yunusov A.A., <sup>1</sup>Aymenov Z.T., <sup>1</sup>Sultanbek T.S.,  
<sup>2</sup>Baymahanova M.M., <sup>2</sup>Yunusova A.A.

<sup>1</sup>South Kazakhstan State University named after M. Auezov, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru;

<sup>2</sup>International Humanitarian and Technical University, e-mail: Yunusov1951@mail.ru

According to its composition and properties of the soil may not be assigned to the solid or liquid to, much less to gaseous substances. It is a complex combination of a number of substances with dramatically different properties. Even in the solid phase primer in properties very different from any solids. They are composed of an infinite number of individual particles. Hence there is an obligation that the strength and the working conditions of the soil depends on the combined action of these particles at the same time from the interaction in the soil of its phases: solid, liquid and gaseous. Thus, we have that mechanical equations of compacted earth mass associated temporal and spatial distribution in the pore fluid pressure within the soil mass under study at any time  $t > \tau_1$ . In order to find it you need to know the law of the distribution of pressure inside the sealed array at the initial time, the geometric shape and size of compacted soil mass, and the law of the filtering surface of the body between the environment with certain boundary conditions. First, of all we consider the solution of one-dimensional consolidation problem of hereditarily senescent soil. As a design scheme we will take so that the capacity of the soil layer  $h$  at time  $t = \tau_1$  exposed to external distributed load with intensity  $q = q(x, t)$ . The upper surface of the packed array is permeable, and the lower part is waterproof.

**Keywords:** Estimation, equation in the integral form, process, compaction, soil, rectangle, pressure, basis, Foundation, boundary conditions

Грунты являются самыми распространенными строительными материалами. Из них строят плотины, земляное полотно железных и автомобильных дорог. Они являются преимущественно основанием для строящихся любых гражданских и крупно-промышленных сооружений.

По своему составу и свойствам грунты не могут быть отнесены ни к твердым, ни к жидким, ни тем более к газообразным веществам. Он представляет собой сложную комбинацию ряда веществ с резко различными свойствами. Даже в твердой фазе грунт по своим свойствам резко отличается от любых твердых тел. Они сложены из бесчисленного количества отдельных частиц. Отсюда и возникает то обязательство, что

прочность и условия работы грунтов зависят от совокупного действия этих частиц и одновременно от взаимодействия в грунте его фаз: твердой, жидкой и газообразной.

Свойства грунтов и их природа, вообще говоря, изменяются в очень широких пределах [6]. Поэтому человек, сталкивающийся в своей практике с тем или иным грунтом, должен иметь более ясное представление о грунтах, обоснованных на их свойствах. Даже небольшая неправильная оценка этих свойств могут привести к тем или иным ошибкам.

Возведение сооружений и выполнение всякого рода земляных работ связано с природным залеганием грунтов. При этом любой строитель сталкивается с условиями ра-

боты грунтов в их естественном природном состоянии, когда они служат основанием для сооружений и он в ответе за правильное решение всех вопросов, для этого он и должен обладать необычайно широкой научной подготовкой и опытом.

Уплотнение (консолидация) грунта в основном определяется своей сжимаемостью. Сжимаемость основания зависит как от типа грунта, так и от характера нагрузки. Длительно действующие нагрузки наоборот сильно уплотняют глинистые грунты. Явление сжимаемости грунтов имеет весьма большое значение при проектировании инженерных сооружений на консолидируемом основании. При этом деформация сжатия грунтов в основном происходит вследствие сближения твердых частиц между собой и оценивается изменением коэффициента пористости при изменении сжимающих напряжений в скелете грунта  $\sigma$ . Определение зависимости между коэффициентом пористости и сжимающими напряжениями в скелете грунта обычно производится лабораторным путем в компрессионных приборах.

Если стареющая однородная грунтовая среда обладает свойством линейной ползучести, то зависимость между коэффициентом пористости и суммой главных напряжений имеет вид

$$\varepsilon(x, y, z, t) = \varepsilon(\tau_1) - \frac{a_0}{1 + (n-1)\xi} \theta(t) + \frac{1}{1 + (n-1)\xi} \int_{\tau_1}^t \theta(x, y, z, \tau) \frac{\partial \delta(x, y, z, t, \tau)}{\partial \tau} d\tau, \quad (1)$$

где

$$\delta(t, \tau) = a_0 + \phi(\tau) \cdot a_1 [1 - e^{-\gamma_1(t-\tau)}]; \quad (2)$$

$\varepsilon(t)$ ,  $\theta(t)$  – эти функции также изменяются по координатам  $x, y, z$ ;  $\phi(\tau)$  – функция старения;  $a_1, \gamma_1$  – параметры ползучести;  $\tau_1$  – момент приложения внешней нагрузки;  $\xi$  – коэффициент бокового давления;  $a_0$  – коэффициент сжимаемости грунта, который в общем виде может зависеть от глубины исследуемой точки и времени;  $n$  – размерность рассматриваемой задачи.

Зависимость (1) при  $n = 1$  и (2) для одномерной задачи теории уплотнения однородных грунтов впервые была применена В.А. Флориным [4]. Он теорию упругоползучего тела Г.Н. Маслова-Н.Х. Арутюняна [1] смог применить к описанию процесса уплотнения глинистых грунтов, обладающих свойством ползучести. Экспериментальные исследования С.Р. Месчяна [5] доказали применимость этой теории к водонасыщенным глинистым грунтам.

Функция старения  $\phi(\tau)$ , в (2), обычно представляется в виде [2, 1].

$$\phi(\tau) = C_0 + \frac{A_1}{\tau}. \quad (3)$$

Здесь  $C_0, A_1$  – опытные данные,  $\tau$  – время приложения нагрузки.

Чтобы решить те или иные задачи механики уплотняемых пористых трехфазных грунтовых сред необходимо совместно рассматривать выражение (1) с уравнением, отражающим условие неразрывности жидкой и твердой фаз грунта

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \beta_{cp} (1 + \varepsilon_{cp}) \frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\kappa (1 + \varepsilon_{cp})}{\gamma_a} \nabla^2 p \quad (4)$$

и условием равновесия уплотняемого грунтового массива

$$\theta(M, t) = \theta^*(M) - n [P(M, t) - P^*(M)]. \quad (5)$$

Здесь  $\varepsilon_{cp}$  – среднее значение коэффициента пористости в процессе уплотнения;  $\gamma_a$  – объемный вес воды;  $t$  – время уплотнения грунтового массива;  $\nabla^2$  – оператор Лапласа;  $p(M, t)$  – давление в поровой жидкости;  $\beta_{cp}$  – коэффициент объемного сжатия;  $\kappa$  – коэффициент фильтрации;  $M(x, y, z)$  – исследуемая точка уплотняемого массива;  $x, y, z$  – координаты точки в пространстве;  $\theta^*(M)$  – сумма главных напряжений для стабилизированного состояния грунта;  $p^*(M)$  – поровое давление для этого же состояния.

Исследовав совместно выражения (1)–(5), уравнение одномерной задачи консолидации грунтов в безразмерных координатах приводим к виду:

$$\frac{\partial^2 p(\xi, T)}{\partial T^2} + \gamma_1 \left[ \left( 1 + a_1 c_0 a^{(1)} \right) \frac{h^2}{c_{1v}} + \frac{a_1 a^{(1)} A_1}{T} \right] \frac{\partial p}{\partial T} = \gamma_1 \left( \frac{\partial}{\partial T} + \frac{h^2}{c_{1v}} \right) \frac{\partial^2 p}{\partial \xi^2} + a a^{(1)} \ddot{q} + \gamma_1 \left[ (a_1 + a_0 c_0) a^{(1)} \frac{h^2}{c_{1v}} + a_0 A_1 \frac{1}{T} \right] \dot{q}, \quad (6)$$

где

$$c_{1v} = \frac{k(1 + \varepsilon_{cp})}{\gamma_b} a^{(1)}; \quad T = \frac{c_{1v}}{h^2} t; \quad \xi = \frac{x_3}{h}; \quad a^{(1)} = 1 / \left[ a_0 + \beta_{cp} (1 + \varepsilon_{cp}) \right]. \quad (7)$$

Начальными условиями для данной задачи будут:

$$\left. \frac{\partial p}{\partial T} \right|_{T=T_1} + \gamma_1 \left[ a_1 a^{(1)} c_0 \frac{h^2}{c_{1v}} + \frac{a_1 a^{(1)} A_1}{T_1} \right] p(\xi, T_1) = \frac{\partial^2 p}{\partial \xi^2} + a_0 a^{(1)} \dot{q}(\xi, T_1) + \gamma_1 a_1 a^{(1)} \left[ \frac{c_0 h^2}{c_{1v}} + \frac{A_1}{T_1} \right] \cdot q(\xi, T_1); \quad (8)$$

$$p(\xi, T_1) = q(\xi, T_1) \quad (9)$$

Для двумерной задачи уравнения (6)-(9) имеет вид:

$$L^{(2)} p(M, T) = 0. \quad (10)$$

$L^{(2)}$  – дифференциальный оператор вида:

$$L^{(2)} = \frac{\partial}{\partial t^2} + \gamma_1 \left[ (1 + 2a_1 a^{(2)} c_0) / c_0^{(2)} h^2 + \frac{2a_1 a^{(2)} A_1}{T} \right] \cdot \frac{\partial}{\partial t} - h^2 \left( \frac{\gamma_1}{h^2 c_v^{(2)}} + \frac{\partial}{\partial T} \right) \times \left( \frac{1}{\ell^2} \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} + \frac{1}{h^2} \frac{\partial^2}{\partial \eta^2} \right), \quad (11)$$

$$\ell^{(2)} p(M, T_1) = 2\gamma_1 \left[ c_0 h^2 c_v^{(2)} + \frac{A_1}{T_1} \right] \cdot \left[ \frac{\theta^*(M, T_1)}{2} + p^*(M, T_1) \right] \cdot a_1 a^{(2)}, \quad (12)$$

$\ell^{(2)}$  – оператор вида

$$\ell^{(2)} = \left. \frac{\partial}{\partial T} \right|_{T=T_1} + \left[ 2a_1 a^{(2)} \gamma_1 c_0 h^2 / c_v^{(2)} + \frac{A_1}{T_1} \right] + h^2 \left( \frac{1}{\ell^2} \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} + \frac{1}{h^2} \frac{\partial^2}{\partial \eta^2} \right), \quad p_0(M, T_1) = \frac{1}{\omega} \left[ \frac{\theta^*(M, T_1)}{2} + p^*(M, T_1) \right] \quad (13)$$

где  $\xi, \eta$  – безразмерные координаты;

$c_0$  – предельное значение меры ползучести для уплотняемого грунта;

$A_1$  – параметр, зависящий от свойств и условий старения грунта;

$a_0, \beta_{cp}, \xi, \kappa, \gamma_b, \varepsilon_{\varphi}$  имеют те же значения, что и в предыдущих подразделах.

Для трехмерной задачи уравнения (6)-(9) имеет вид:

$$\ddot{P}(M, T) + \gamma_1 \left[ (1 + 3a^{(3)} a_1 c_0) h^2 / c_{3v} + 3a^{(3)} A_1 / T \right] \dot{P}(M, T) = \xi \left( \gamma_1 h^2 / c_{3v} + \frac{\partial}{\partial T} \right) \Delta_3 P \quad (14)$$

начальным

$$\dot{P}(M, T) \Big|_{T=T_1} + \gamma_1 \left[ 3a_1 a^{(3)} c_0 h^2 / c_{3v} + 3a_1 a^{(3)} A_1 / T \right] P(M, T) = K^2 \Delta_3 P + 3a_1 a^{(3)} \gamma_1 \left( \frac{h^2}{c_{3v}} + \frac{A_1}{T_1} \right) \cdot \left( \frac{\sigma_{kk}^*}{3} + P^* \right) \quad (15)$$

$$p(M, T) = \frac{1}{\omega} \left( \frac{\theta^*}{3} + P^* \right). \quad (16)$$

Таким образом, имеем, что уравнения механики уплотняемых земляных масс связывают временное и пространственное распределение давлений в поровой жидкости

внутри исследуемого грунтового массива в любой момент времени  $t > \tau_1$ . Чтобы найти его необходимо знать закон распределения давлений внутри уплотняемого массива

в начальный момент времени, геометрическую форму и размеры уплотняемого грунтового массива, и закон фильтрующей поверхности тела между окружающей средой с определенными граничными условиями.

Вначале рассмотрим решение одномерной задачи консолидации наследственно-старееющих грунтов. Для этого решим уравнение (6). В качестве расчетной схемы примем так, чтобы слой грунта мощностью  $h$  в момент времени  $t = \tau_1$  подвержен действию внешней распределенной нагрузки с интенсивностью  $q = q(x_3, t)$ . Верхняя поверхность уплотняемого массива водонепроницаема, а нижняя водонепроницаемая. Тогда граничные условия применительно данной задаче запишутся так:

$$\alpha_1 p(\xi, T_1) + \beta^{(1)} \frac{\partial p(\xi, T_1)}{\partial \xi} = 0. \quad (17)$$

$$p(\xi, T) = \sum_{j=0}^{\infty} T_j(T) \sin \frac{(2j+1)\pi}{2} \xi, \quad T \in [T_1, T], \quad \xi \in [0, 1], \quad (18)$$

где

$$T_j(T) = C_{1j} F[r_j(T)] + C_{2j} G[r_j(T)] + \int_{\tau_1}^T Q_j(\tau) \left\{ \frac{G[r_j(\tau)] \cdot F[r_j(T)] - F[r_j(\tau)] \cdot G[r_j(T)]}{G[r_j(\tau)] \cdot \dot{F}[r_j(\tau)] - F[r_j(\tau)] \cdot \dot{G}[r_j(\tau)]} \right\} \cdot d\tau. \quad (19)$$

$$Q_j(T) = 2/n \int_0^1 F(\xi, T) \sin \frac{2j+1}{2} \pi \xi d\xi, \quad \beta_j^2 = \left[ \frac{(2j+1)\pi}{2} \right]^2,$$

$$F(\xi, T) = a_1 a^{(1)} \dot{q} + \gamma_1 \left[ (a_1 + a_0 c_0) \cdot a^{(1)} \frac{h^2}{c_{1v}} + a_0 A_1 \frac{1}{T} \right] \dot{q}$$

$$M_j^{(1)} = \gamma_1 \left[ (1 + a_1 c_0 a^{(1)}) \frac{h^2}{c_{1v}} + \frac{\beta_j^2}{\gamma_1} \right]; \quad D^{(1)} = a_1 a^{(1)} A_1,$$

$$M_j^{(1)} = \gamma_1 h^2 \frac{\beta_j^2}{c_{1v}}; \quad r_j = \sqrt{[M_j^{(1)}]^2 - N_j^{(1)} T}, \quad c = 2 - D^{(1)};$$

$$a_j = 0,5 \left( M_j^{(1)} - \sqrt{[M_j^{(1)}]^2 - 4N_j^{(1)}} \right);$$

$$\alpha_j = \left[ \beta_j (2 - D^{(1)}) - (1 - D^{(1)}) M_j^{(1)} \right] / \sqrt{[M_j^{(1)}]^2 - 4N_j^{(1)}}.$$

Здесь  $F(\alpha_j, c, r_j)$  и  $G(\alpha_j, c, r_j)$  соответственно являются вырожденными гипергеометрическими функциями первого и второго родов. При этом  $F(\alpha_j, c, r_j)$  называется функцией Куммера. Она разлагается в степенной ряд

$$F(\alpha_j, c, r_j) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(\alpha_j)_k}{(c)_k k!} \cdot r_j^k. \quad (20)$$

Причем согласно условию задачи, при  $\xi = 0$  имеет место  $\beta^{(1)} = 0$  и при  $\xi = \frac{x_3}{h} = 1$ ,  $\alpha^{(1)} = 0$ .

Заметим, что уравнение (6) для однородного грунта при  $q_3(x_3, t) = \text{const}$  исследовано в [4].

Итак в безразмерных координатах требуется определить давление в поровой жидкости  $p(\xi, T)$ , напряжение в скелете  $\sigma(\xi, T)$  и вертикальные перемещения верхней поверхности  $S(T)$  (осадок) грунтового слоя в области  $\Omega = \left\{ M \in [0, 1] \right\}_{t > T_1}$ , если  $p(\xi, T)$  удовлетворяет дифференциальному уравнению (6) начальным (8), (9) и граничным (17) условиям при (7).

Решение уравнения (6), удовлетворяющее указанным условиям, представим в виде

Тогда функция  $G(\alpha_j, c, r_j)$  через  $F(\alpha_j, c, r_j)$  выражается следующим образом:

$$G(\alpha_j, c, r_j) = \frac{\Gamma(1-c)}{\Gamma(\alpha_j - c - 1)} \cdot G(\alpha_j, c, r_j) - \frac{F(1-c)}{F(\alpha_j)} \cdot r_j^{1-c} (1 + \alpha_j - r_j; 1-c; r_j).$$

Причем ряд (20) сходится при всех  $r_j$ .

Таким образом, распределение порового давления в уплотняемом упругоползучем грунтовом стареющем массиве мощности  $h$  происходит по формуле (18). При этом функция  $T_j$ , входящая в эту формулу, находится из (19).

Для вычисления осадок  $S(T)$  грунта в безразмерной координате используем формулу вида

$$S(T) = \frac{a_0 h}{1 + \varepsilon_0} \int_0^1 \sigma(\xi, T) d\xi, \quad (21)$$

где  $\sigma(\xi, T)$  – напряжение в скелете грунта. Оно находится из

$$\sigma(\xi, T) = q(\xi, T) - \sum_{j=0}^{\infty} T_j(T) \sin \frac{(2j+1)\pi \xi}{2}. \quad (22)$$

Подставив выражение (22) в (21), находим

$$S(T) = \frac{a_0 h}{1 + \varepsilon_0} \left[ \int_0^1 q(\xi, T) d\xi - \frac{2}{\pi} \sum_{j=0}^{\infty} \frac{T_j(T)}{2j+1} \right]. \quad (23)$$

При  $T \rightarrow 0$  имеем, что  $\sigma(\xi, T) \rightarrow 0$ , а при  $T \rightarrow \infty$  напряжение стремится к  $q$ .

Следовательно, если поровое давление изменится от  $q$  до 0, то напряжение принимает значение от 0 до  $q$ . При этом  $S(T)$  изменится от 0 до

$$S_{\infty} = \frac{a_0 h}{1 + \varepsilon_0} \int_0^1 q(\xi, \infty) d\xi. \quad (24)$$

Если  $q(\xi, T) = q = \text{const}$  то из (48) находим, что  $S_{\infty} = \frac{a_0 q h}{1 + \varepsilon_0}$ , т.е. неустановившаяся осадка слоя уплотняемого грунта во времени изменяется в диапазонах от 0 до  $\frac{a_0 q h}{1 + \varepsilon_0}$ .

Теперь рассмотрим решение двумерной задачи консолидации наследственно-старееющих грунтов. Для этого исследуем уплотнение грунта с водоупором на глубине  $h$ , ограниченном с боков водонепроницаемыми стенками, и находящимся под действием равномерно распределенной нагрузки  $q$ , приложенной на участке  $(-a, a)$  поверхности массива. Для данной задачи граничными условиями будут:

$$\begin{aligned} \alpha^{(2)} \frac{\partial P}{\partial x_i} + \beta^{(2)} P &= 0; \quad x_1 = \xi, \\ x_2 = \beta &\begin{cases} \beta^{(2)} = 0 & \text{при } \xi = 1 \text{ и } \eta = 0, \\ \alpha^{(2)} = 0 & \text{при } \eta = \pm 1, \quad |\xi| < 1 \end{cases} \quad (25) \end{aligned}$$

Тогда применительно к данной схеме задачу можно сформулировать следующим образом: требуется определить непрерывную функцию  $p(M, t)$ , удовлетворяющую в области  $G(|x_1| < \ell; 0 \leq x_2 < h)$  уравнению (10), начальным (12), (13) и граничным (25) условиям.

Здесь следует заметить, что данная задача для начального момента времени исследована в [5]. Выражение (13) в безразмерных координатах, определяющее начальное распределение порового давления для трехфазной среды имеет вид:

$$p_0(\xi, \eta) = \frac{q}{\omega} \left( \frac{a}{\ell} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n\pi}{\ell}}{n\pi} \cdot \frac{ch \frac{n\pi h}{\ell}}{\cos \frac{n\pi h}{\ell}} \cdot \cos n\pi \xi \right). \quad (26)$$

Решение исследуемой краевой задачи (12), (13), (25) получим в виде

$$\begin{aligned} P(\xi, \eta, T) &= q \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} [C_{1ij} F(\lambda_{ij}; C; r_{ij}) + C_{2ij} G(\lambda_{ij}; C; r_{ij})] \cdot e^{-\beta_{ij} T} T^{1-D^{(2)}} \times \\ &\times \cos i\pi \xi \cdot \cos \frac{2j+1}{2} \eta, \quad (27) \end{aligned}$$

где

$$\left. \begin{aligned}
 C_{kij} &= (-1)^k \Pi_{ij} \left[ B^{(2)} S_k - q_{3-k,ij} / \omega \right]; \quad S_1 = G, \quad S_2 = F; \\
 \Pi_{ij} &= 4e^{\beta_{ij} T_1} T_1^{D^{(2)}-1} J / (Fq_{2ij}^{(2)} - Gq_{1ij}^{(2)}); \\
 q_{ij}^{(2)} &= F'(\lambda_{ij}; C; r_{ij}; T) + F(\lambda_{ij}; C; r_{ij}; T) \cdot \left[ \frac{1-D^{(2)}}{\tau_1} - \beta_{ij} + B^{(2)} + h^2 \alpha_{ij}^{(2)} \right]; \\
 r_{ij}^{(2)} &= G'(\lambda_{ij}; C; r_{ij}) + G(\lambda_{ij}; C; r_{ij}) \cdot \left[ \frac{1-D^{(2)}}{T_1} - \beta_{ij} + B^{(2)} + h^2 \alpha_{ij}^{(2)} \right]; \\
 B &= \gamma_1 \left[ 2a_1 a^{(2)} C_0 C_v^{(2)} + 2a_1 a^{(2)} T_1^{-1} \right]; \\
 J &= \int_0^1 \int_0^1 \left( \sigma_{kk}^* / 2 + P^* \right) \cos i\pi\xi \cdot \cos \frac{2k+1}{2} \pi\eta d\xi d\eta.
 \end{aligned} \right\}$$

Используя соотношение  $\theta = 2 \left( \frac{\theta^*}{2} + p^* - p \right)$  сумму главных напряжений представим в виде

$$\begin{aligned}
 \theta &= \frac{2q}{\omega} \left\{ \frac{a}{\ell} + 2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k\pi} \sin(k\pi a / \ell) \cdot \cos k\pi\xi ch \cdot \left( k\pi \frac{h}{\ell} \right) / chk\pi \frac{h}{\ell} - \right. \\
 &\quad \left. - \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \left[ C_{1ij} F(\lambda_{ij}; C^{(2)}; r_{ij}) + C_{2ij} G(\lambda_{ij}; C^{(2)}; r_{ij}) \right] \cdot e^{-\beta_{ij} T} T^{1-D^{(2)}} \times \right. \\
 &\quad \left. \times \cos i\pi\xi \cos \frac{2j+1}{2} \pi\eta \right\}, \quad (28)
 \end{aligned}$$

Тогда осадку уплотняемого слоя грунта определим по формуле

$$S(\xi, T) = \varepsilon_0^{(2)} \left[ S_0^{(2)} + a_1 \gamma_1 S_1^{(2)} \right], \quad (29)$$

где

$$\begin{aligned}
 S_0^{(2)} &= \frac{a}{\ell} + 2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k\pi} \sin(k\pi a / \ell) \cdot \cos k\pi\xi th \cdot \left( k\pi \frac{h}{\ell} \right) - \\
 &\quad - 2 \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(-1)^j}{(2j+1)\pi} \left[ C_{1ij} F(\lambda_{ij}; C^{(2)}; r_{ij}) + C_{2ij} G(\lambda_{ij}; C^{(2)}; r_{ij}) \right] \cdot e^{-\beta_{ij} T} T^{1-D} \cos i\pi\xi \quad (79)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_1^{(2)} &= \left[ \frac{a}{e} + 2 \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k\pi} \sin(k\pi a / e) \cdot \cos k\pi\xi th \cdot \left( k\pi \frac{h}{e} \right) \right] \frac{1}{\gamma_1} \left[ 1 - e^{-\gamma_1 (T-T_1)} \right] - \\
 &\quad - 2 \int_{T_1}^T \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(-1)^j}{(2j+1)\pi} \left[ C_{1ij} F(\lambda_{ij}; C^{(2)}; r_{ij}) + C_{2ij} G(\lambda_{ij}; C^{(2)}; r_{ij}) \right] \times \\
 &\quad \times e^{-\beta_{ij} T} \cdot e^{-\gamma_1 (T-T_1)} T^{(1-D^{(2)})} \cos i\pi\xi. \quad (30)
 \end{aligned}$$

Таким образом, задача консолидации трехфазного грунта с учетом линейной ползучести и старения скелета можно сказать полностью решена для равномерно распределенной уплотняющей нагрузки.

В полученных решениях скорость консолидации зависит от безразмерных параметров  $A^{(2)}$ ,  $B^{(2)}$ ,  $a^{(2)}$ ,  $T$ , которые в свою очередь зависят от параметров  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $c_0$ ,  $t$ , определяемые по результатам компрессионных испытаний грунтов, которые для различных глинистых пород в основном имеются.

Анализ полученных формул дает, что развитие порового давления во времени имеет экстремальный характер, а осадка

по времени после полного рассеивания порового давления продолжается пропорционально логарифму времени.

Далее рассмотрим решение трехмерной задачи консолидации наследственно-стареющих грунтов применительно к уплотнению грунтового массива в виде параллелепипеда с водоупором на глубине  $h$  и с водонепроницаемыми стенками на  $2\ell_1$  и  $2\ell_2$ , находящегося под действием равномерно распределенной нагрузки с интенсивностью  $q$ , приложенной на части поверхности этого параллелепипеда со сторонами  $2a$  и  $2b$ .

По условию задачи граничными условиями при  $t = \tau_1$  будут:

$$\lim_{z \rightarrow h} p_0(x, y, z) = \left\{ \begin{array}{l} q \text{ при } |x| < a, \quad |y| < b \\ 0 \text{ при } |x| > a, \quad |y| > b \text{ или} \\ |x| > a, \quad |y| < b \text{ или } |x| < a, \quad |y| > b \end{array} \right\} \quad (32)$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{\partial p_0}{\partial x} \Big|_{x=\pm \ell_1} = 0; \quad \frac{\partial p_0}{\partial y} \Big|_{y=\pm \ell_2} = 0; \quad \frac{\partial p_0}{\partial z} \Big|_{z=0} = 0. \end{array} \right\}$$

Чтобы определить распространение мгновенных давлений в поровой жидкости, в указанном слое грунта, необходимо решить дифференциальное уравнение вида

$$\frac{\partial^2 p_0}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 p_0}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 p_0}{\partial z^2} = 0. \quad (33)$$

Здесь функция  $p_0(x, y, z)$  зависит от пространственных координат. Это уравнение при граничных условиях (32) исследовано в [4].

Его решение для трехфазной земляной массы относительно безразмерных координат имеет вид:

$$P(\xi, \eta, \mu) = \frac{q}{\omega} \left[ \frac{ab}{\ell_1 \ell_2} + \frac{2b}{\ell_2} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{m\pi a}{\ell_1}}{m\pi} \cdot \frac{ch \frac{m\pi h}{\ell_1} \mu}{ch \frac{m\pi h}{\ell_1}} \cos m\pi \xi + \frac{2a}{\ell_1} \times \right. \\ \left. \times \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n\pi b}{\ell_2}}{n\pi} \cdot \frac{ch \frac{n\pi h}{\ell_2} \mu}{ch \frac{n\pi h}{\ell_2}} \cos n\pi \eta + 4 \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{m\pi a}{\ell_1}}{m\pi} \cdot \frac{\sin \frac{n\pi b}{\ell_2}}{n\pi} \times \frac{ch(\alpha_{mn} h \mu)}{ch(\alpha_{mn} \lambda)} \cdot \cos m\pi \xi \cos n\pi \eta \right]. \quad (34)$$

Граничные условия данной задачи в безразмерных координатах можно представить следующим образом:

$$\alpha^{(3)} \frac{\partial P}{\partial x_1} + \beta^{(3)} P = 0; \quad \left\{ \begin{array}{l} \beta^{(3)} = 0 \text{ при } \xi = \frac{x_1}{\ell_2} = \pm 1 \text{ или } \frac{x_2}{\ell_2} = \eta = \pm 1 \\ \text{или } \frac{x_3}{\ell_3} = \mu = 0 \\ \alpha^{(3)} = 0 \text{ при } \mu = 1 \end{array} \right. \quad (35)$$

Итак, для решения исследуемой задачи требуется найти непрерывную функцию, отражающую изменение давлений в поровой жидкости и удовлетворяющую в области  $\Omega(|x_1| < \ell_1, |x_2| < \ell_2, 0 < x_2 < h, t > 0)$  дифференциальному уравнению вида (14), начальным (15), (16) и граничным (31) условиям.

Решение уравнения (14), удовлетворяющее граничным условиям (31), получим в виде:

$$p(\xi, \eta, \mu, T) = \frac{1}{\omega} \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} [c_{1mn} F(\alpha_{mnk}; c; r_{mnk}) + c_{2mn} F(\alpha_{mnk}; c; r_{mnk})] \times \\ \times e^{-\beta_{mnk} T} T^{1-D} \cos m\pi\xi \cdot \cos n\pi\eta \cos \frac{(2k+1)\pi}{2}, \quad (36)$$

где

$$\left. \begin{aligned} c_{1mnk} &= -8e^{\beta_{mnk} T_1} T_1^{D-1} J(AG - q_{2mnk} / \omega) / (F_1 q_{2mnk} - G q_{1mnk}), \\ c_{2mnk} &= -8e^{\beta_{mnk} T_1} T_1^{D-1} J(AF - q_{1mnk} / \omega) / (F q_{2mnk} - G q_{1mnk}), \\ q_{1mnk} &= F'(\alpha_{mnk}; c; r) + F(\alpha_{mnk}; c; r) \cdot \left( \frac{1-D}{T_1} - \beta + A + h^2 \lambda_{mnk}^2 \right), \\ q_{2mnk} &= (3a_1 a^{(3)} c_0 h^2 / c_{3v} + 3a_1 a^{(3)} / T_1) \cdot G', \\ J &= \int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 [\sigma_{kk}^*(\xi, \eta, \mu) / 3 + P^*(\xi, \eta, \mu)] \cdot \cos m\pi\xi \cdot \cos n\pi\eta \cdot \cos \frac{2k+1}{2} \mu, \\ \alpha_{mnk} &= \beta_{mnk} (2-D) - (1-D) M_{mnk}; \quad \beta_{mnk} = 0,5 \left( M_{mnk} - \sqrt{M_{mnk}^2 - 4N_{mnk}} \right); \\ M_{mnk} &= \gamma_1 \left[ (1 + 3^{(3)} a_1 c_0) h^2 / c_{3v} + h^2 \lambda_{mnk}^2 \right]; \quad c = 2 - D; \\ N_{mnk} &= \gamma_1 h^4 \lambda_{mnk}^2 / c_{3v}; \quad D = 3a^{(3)} a_1 A_1; \quad r_{mnk} = \sqrt{M_{mnk}^2 - N_{mnk}} T \end{aligned} \right\} \quad (37)$$

После определения давления в поровой жидкости осадку уплотняемого слоя грунта можно вычислить по формуле:

$$S(\xi, T) = \varepsilon_0^{(3)} [S_0^{(3)} + a_1 \gamma_1 S_1^{(3)}], \quad (38)$$

где

$$S^{(3)} = \frac{ab}{\ell_1 \ell_2} + \frac{2b\ell_1}{\ell_2 h} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{m\pi a}{\ell_1}}{(m\pi)^2} th \frac{m\pi}{\ell_1} h \cos m\pi\xi + \frac{2b}{\ell_1 h} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{n\pi b}{\ell_2}}{(n\pi)^2} th \frac{n\pi}{\ell_2} h \cos n\pi\eta + \\ + \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{m\pi a}{\ell_1}}{m\pi h} \frac{\sin \frac{n\pi b}{\ell_2}}{n\pi} th(a_{mn} h) \cos m\pi\xi \cos(n\pi\eta), \quad (39)$$

$$S_0^{(3)} = S^{(3)} - 2 \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)\pi} [C_{1mnk} F + C_{2mnk} G] \cdot e^{-\beta_{mnk} T} T^{1-D} \cos m\pi\xi \cos n\pi\eta, \\ S_{01}^{(3)} = S^{(3)} \frac{1}{\gamma_1} [1 - e^{-\gamma_1 (T-T_1)}] - 2 \int_{T_1}^T \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)\pi} [C_{1mnk} F + C_{2mnk} G] \times \\ \times e^{-\beta_{mnk} T} T^{1-D} \cdot e^{-\gamma_1 (T-T_1)} \cos m\pi\xi \cos n\pi\eta dT. \quad (40)$$

Таким образом, пространственная задача консолидации многофазного грунта с учетом его линейной ползучести и старения скелета, можно сказать решена полностью. Выражения (36) и (38) при (37), (39), (40) дают возможность установить закон изменения порового давления и осадку уплотняемого массива во времени и пространственных координатах. Причем в эти решения, полученные в замкнутом виде, входят различные параметры грунта.

Анализ полученных решений показал, что учет старения скелета приводит к новым результатам, как по качеству, так и по количеству.

1 Получено решение одномерной задачи консолидации многокомпонентных упруго-ползучих грунтов с учетом их старения. При этом анализ полученных данных показал, что с увеличением мощности уплотняемого грунтового массива максимальное значение порового давления и время его наступления увеличивается, а значение осадки уменьшается в течение всего периода уплотнения. Это означает, что с увеличением толщины уплотняемого слоя грунта уменьшается скорость нарастания напряжений в скелете грунта. Следовательно, чем больше мощность уплотняемого грунтового массива, тем медленнее протекают фильтрационные процессы. Другими словами, процесс возрастания порового давления будет продолжаться за счет ползучести и старения скелета грунта. На величину порового давления влияет также и темп нарастания внешней нагрузки.

2 Установлено, что одновременный учет влияния старения и ползучести скелета возрастает, явление выжимания воды той или иной интенсивности могут возникать при любой плотности грунта, если внешняя нагрузка или напряжения в скелете грунта достаточно велики. Уменьшение порового давления во времени после достижения максимума в супесях происходит быстрее, чем в глинах. В целом, анализ численных результатов показал, что продолжительность процесса уплотнения глинистого грунта почти не зависит от скорости фильтрации. Этот фактор видимо объясняется тем, что если проницаемость грунта очень велика, то определяется его вязким сопротивлением.

Одновременный учет старения и ползучести скелета грунта снижает величину по-

рового давления в процессе консолидации, увеличивает величину начальной осадки и замедляет скорость протекания осадки по сравнению с фильтрационной теорией уплотнения земляных масс.

3. Получены решения двумерной задачи. В этих решениях скорость консолидации зависит от безразмерных параметров, которые в свою очередь зависят от параметров, определяемых по результатам компрессионных испытаний грунтов. Численный анализ показал, что развитие порового давления во времени имеет экстремальный характер, а осадка по времени после полного рассеивания порового давления продолжается пропорционально логарифму времени.

4. Получены аналитические решения трехмерной задачи консолидации упруго-ползучих неоднородных грунтов. Все решения представлены в виде расчетных формул, которые дают возможность определить давление в поровой жидкости, напряжения в скелете грунта и вертикальные перемещения точек верхней поверхности уплотняемого массива.

Следует заметить, что на основе выражений (36) – (40) можно также получить решения задач для других случаев нагружения уплотняемого грунта. В частности, для сосредоточенной силы. Многомерные задачи консолидации многофазных грунтов также исследованы в [2, 3].

#### Список литературы

1. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. – М.: Гостехиздат, 1952. – 323 с.
2. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А., Мадияров Н.К. Многомерные задачи консолидации наследственно – стареющих земляных масс. // Международный журнал экспериментального образования, Москва, 2014, № 8, часть 1, С. 37–46.
3. Дасибеков А. Юнусов А.А., Айменов Ж.Т., Алибекова Ж.Д. Задачи теории консолидации и ползучести грунтов, решаемые в функциях Куммера. // Успехи современного естествознания, Москва, 2014, № 4, С. 89–95.
4. Мачерет Я.А. Распределение мгновенных напоров и давлений в грунтовой массе, вызванных мгновенной нагрузкой // Труды ВИОС. – 1934, № 4. – С. 65–121.
5. Флорин В.А. Основы механики грунтов. – М.: Гостройиздат, 1961. – 543 с.
6. Цытович Н.А. Механика грунтов. – М.: Изд. литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. – 1963. – 633 с.
7. Цытович Н.А., Тер-Мартirosян З.Г. Основы прикладной геомеханики в строительстве. – М.: Высшая школа, 1981. – 319 с.

УДК 629.1.07

**К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПУТИ ТОРМОЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ****<sup>1</sup>Саржанов Д.К., <sup>2</sup>Балабаев О.Т., <sup>3</sup>Абишев К.К., <sup>1</sup>Токанов С.С., <sup>1</sup>Жипшаков Б.Б.**<sup>1</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: kafedra\_ttitt@enu.kz;<sup>2</sup>Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: kafedra\_pt@mail.ru;<sup>3</sup>Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, e-mail: a.kairatolla@mail.ru

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по разработке программы для ЭВМ «Расчет и построение графика пути торможения автомобиля» на язык программирования Delphi. По результатам работ подана заявка на государственную регистрацию прав на объект авторского права. Разработанная программа для ЭВМ будет интересно для инженерно-технических и научных работников, занимающихся исследованиями в области безопасности автомобилей.

**Ключевые слова:** автомобильный транспорт, график тормозного пути, программа для ЭВМ, расчет тормозного пути, тормозной путь

**ON THE DETERMINATION WAY VEHICLE BRAKING****<sup>1</sup>Sarzhanov D.K., <sup>2</sup>Balabaev O.T., <sup>3</sup>Abishev K.K., <sup>1</sup>Tokanov S.S., <sup>1</sup>Kipshakov B.B.**<sup>1</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, e-mail: kafedra\_ttitt@enu.kz;<sup>2</sup>Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: kafedra\_pt@mail.ru;<sup>3</sup>S. Seifullin Kazakh Agro Technical University, Astana, e-mail: a.kairatolla@mail.ru

This article presents the results of research works carried out by the authors of the program for the development of a computer «Calculation and plotting the braking path of the vehicle» in the Delphi programming language. According to the results of work pending on the state registration of rights to the object of copyright. Elaborate computer program will be interesting for the engineers and technicians and scientists engaged in research in the field of vehicle safety.

**Keywords:** road transport, the graph of braking distance, the computer program, the braking distance calculation, the stopping distance

Сегодня всем известно что чем больше скорость автомобиля, тем больше тормозной путь и соответственно, вместе с его увеличением увеличивается опасность. Тормозной путь автомобиля – это расстояние, которое автомобиль проходит после срабатывания тормозной системы и до окончательной остановки. Величина тормозного пути автомобиля зависит от множества факторов: скорости движения, способа торможения и дорожных условий. Помимо вышеуказанных факторов наиболее важны дорожное покрытие и его состояние, погода, масса автомобиля, а также технические характеристики и исправность колес и тормозной системы. Наименьшей длина тор-

мозного пути будет на сухой заасфальтированной дороге, наибольшей – на льду.

Схема торможения автомобиля представлена на рис. 1, где:

A – водитель обнаружил опасности;

B – водитель нажимает на тормозную педаль;

C – точка эффективного торможения;

D – остановка автомобиля;

$S_1$  – путь, который проходит автомобиль за время реакции водителя;

$S_2$  – путь, который проходит автомобиль за время срабатывания тормозов;

$S_3$  – путь эффективного торможения;

$S_4$  – тормозной путь;

$S_5$  – остановочный путь [1].

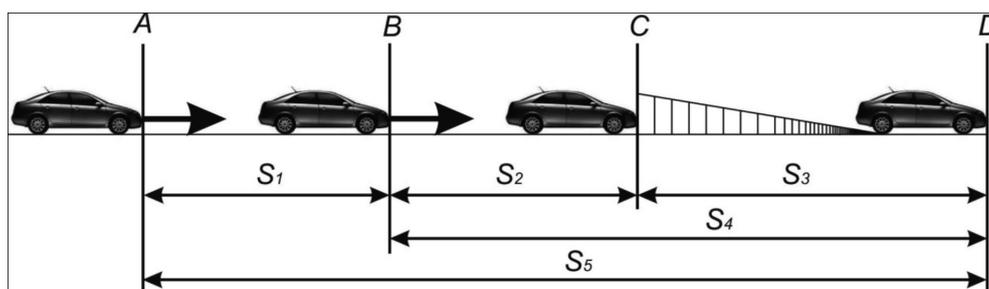


Рис. 1. Схема торможения автомобиля

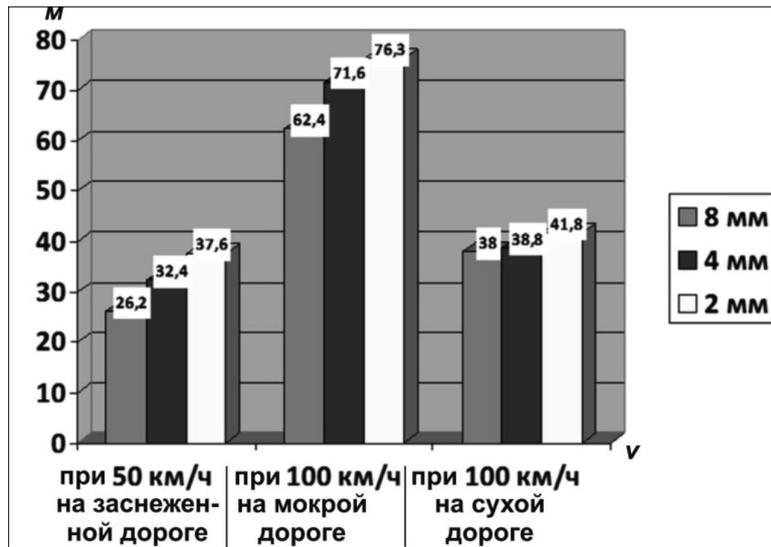


Рис. 2. Тормозной путь в зависимости от протектора

Остановочный путь – это расстояние, которое пройдет автомобиль с момента, когда водитель увидит пешехода или какое-либо препятствие на дороге, до полной остановки машины. Тормозной путь – это расстояние, которое проходит машина с момента нажатия на педаль тормоза до полной остановки.

Длина тормозного пути в зависимости от протектора представлена на рис. 2 [2].

Водителям в экстренной ситуации рассчитать тормозной путь крайне трудно, но следует представлять возможности своего автомобиля в этом плане, чтобы правильно сориентироваться в нужный момент. Автомобилистам рекомендуется воспользоваться формулой по определению тормозного пути автомобиля прежде, чем садиться за руль, так как это может предотвратить многие нежелательные инциденты. Тормозной путь автомобиля определяется по следующей зависимости

$$s_t = V_a(t_3 + 0,5 t_H) + \frac{V_a^2}{2j_3}$$

где  $V_a$  – начальная скорость автомобиля (начало торможения);

$t_3$  – время запаздывания тормозного привода;

$t_H$  – время нарастания замедления;

$j_3$  – установившееся замедление.

$$j_3 = \frac{g \cdot \phi}{K_3}$$

$K_3$  – коэффициент эффективного действия тормозов.

В 2016 году на кафедрах технических университетов выполнена работа по разра-

ботке программы для ЭВМ «Автокөліктің тежелу жолын есептеу және графигін тұрғызу (Расчет и построение графика пути торможения автомобиля)» [1] на языке программирования Delphi. В настоящее время программа Delphi является одной из самых развитых систем визуального объектно-ориентированного программирования с возможностями, отвечающими высоким требованиям, что подходит для создания приложений любой сложности. Структурированность и простота Delphi делает его одним из совершенных языков программирования и позволяет с наименьшими усилиями создавать от простых приложений, работающих на одном компьютере до приложений, использующие серверные базы данных расположенные на разных платформах. Даже неопытный программист сможет сделать приложение для Windows профессионального вида.

Основные технические характеристики программы для ЭВМ «Автокөліктің тежелу жолын есептеу және графигін тұрғызу»: язык программирования Delphi; тип реализующей техники: процессор iPentium @800 MHz и выше; оперативная память не менее 128 Mb; 700 Mb для установки операционной системы и АИС; видеоподсистема (видеоадаптер и монитор) обеспечивающая работу в разрешении 800x600 точек при 16 битной глубине цвета с частотой регенерации не менее 85 Гц; наличие клавиатуры и манипулятора типа «мышь»; звуковая карточка с наушниками (желательно); требования к программному обеспечению; ОС Microsoft® Windows™ 95/98/Me/2000/XP/2007/2010.

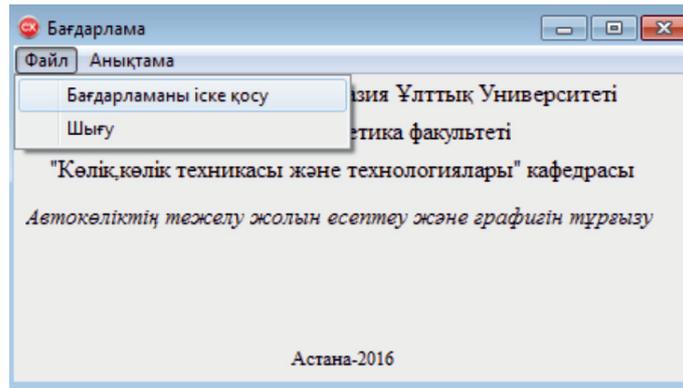


Рис. 3. Диалоговое окно № 1 запуска программы для ЭВМ

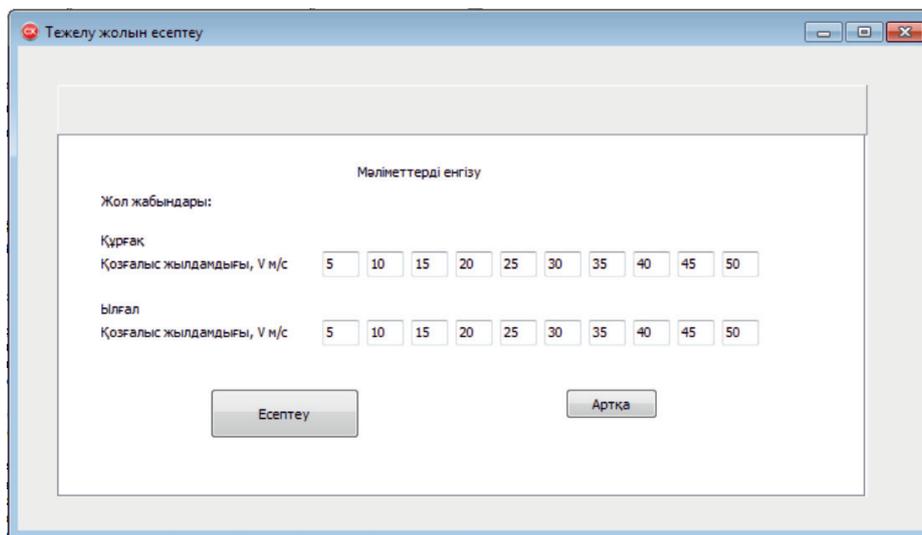


Рис. 4. Диалоговое окно № 2 «Ввод исходных данных»

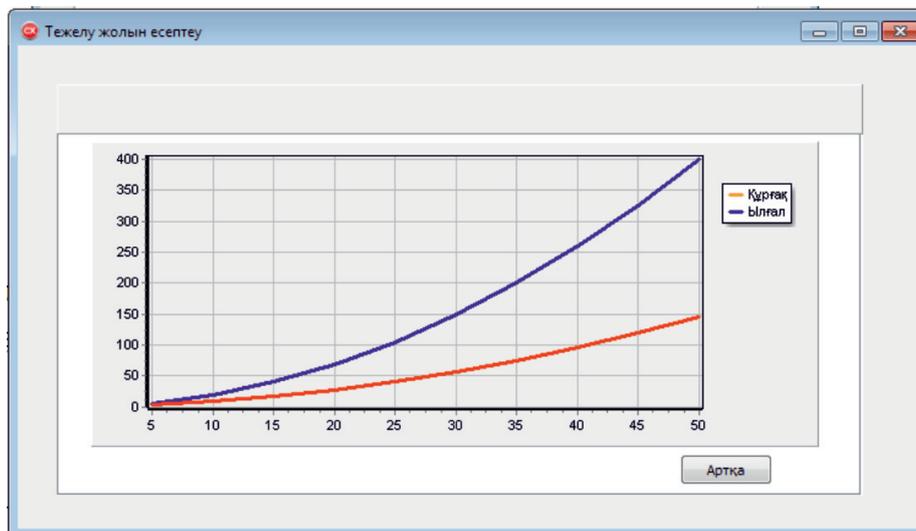


Рис. 5. Диалоговое окно № 3 «Результаты расчета и график тормозного пути»

Компьютерная программа для ЭВМ позволяет эффективно проводить расчет и построение графика пути торможения автомобиля. Первый этап программы состоит из:

1) Запуск программы {«Файл» → «Запуск программы»} (рис. 3).

2) Справочные данные {«Справка» → «...»} содержащие сведения:

- о программе;
- о разработчиках.

Второй этап включает в себя ввод основных данных для определения и построения графика пути торможения автомобиля (рис. 4).

Третий этап позволяет анализировать результаты расчета и исследовать изменения тормозного пути согласно графика для сухой и мокрой дорог (рис. 5).

Таким образом, использование разработанной программы для ЭВМ «Автокөліктің

тежелу жолын есептеу және графигін тұрғызу», на наш взгляд, имеют серьезное прикладное значение, что, несомненно будет интересно для инженерно-технических и научных работников, занимающихся исследованиями в области безопасности автомобилей.

#### Список литературы

1. Схема торможения автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mehanik-ua.ru/sbornik-risunkov/1127-skhema-tormozheniya-avtomobilya.html> (дата обращения: 07.04.16).

2. Схема торможения автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://golifehack.ru/rasschitat-tormoznoy-put> (дата обращения: 07.04.16).

3. Заявление на получение Свидетельства о государственной регистрации прав на объект авторского права на компьютерную программу для ЭВМ «Автокөліктің тежелу жолын есептеу және графигін тұрғызу» МЮ РК 2016 год.

УДК 535:544.723,54:54.74:546.81

## ИК-СПЕКТРОСКОПИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ НИКЕЛЬ-ОЛОВО

<sup>1</sup>Мусаев Д., <sup>1</sup>Абдрахманова Х.К., <sup>2</sup>Бахтибаев А.Н., <sup>1</sup>Абекова Ж.А.

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, e-mail: abekova68@mail.ru;

<sup>2</sup>Международный Казахско-Турецкий университет имени Х.А. Яссави, Туркестан

При исследовании адсорбции оксида углерода, водорода и кислорода на нанесенных никель-оловянных системах различного содержания наблюдается высокочастотный сдвиг полос поглощения линейной формы хемосорбции СО при изменении содержания олова от 3.9 мас. % до 22.4 мас. %, этот факт можно объяснить увеличением размеров кристаллов никеля. Кроме того, данный факт подтверждает отсутствие твердого раствора Sn в Ni. Непрозрачность образцов с высоким содержанием олова определяется образованием при восстановлении образцов крупных частиц биметаллической системы. Наблюдавшийся высокочастотный сдвиг п.п. линейной формы хемосорбции СО с 2035 до 2045 см<sup>-1</sup> при изменении содержания олова от 3.9 мас. % до 22.4 мас. % можно объяснить увеличением размеров кристаллов никеля. Аналогичный высокочастотный сдвиг описан в работе [6] при исследовании хемосорбции СО на Ni-Cu / SiO<sub>2</sub> и Ni / SiO<sub>2</sub> системах, отличающихся размером Ni (30 и 60 А). Высокочастотный сдвиг п.п. линейной формы хемосорбированного СО с 2035 см<sup>-1</sup> до 2063-2080 см<sup>-1</sup> под влиянием адсорбции водорода связан с образованием отрицательно заряженной формы хемосорбированного водорода, это приводит к уменьшению электронной плотности на атоме Ni и усилению связи С-О.

**Ключевые слова:** ИК-спектроскопия, адсорбция, дисорбция, оксид углерода, молекула водорода, молекула кислорода, структура поверхностных соединений, модифицированных образцов, биметаллические соединения, линейная форма связи

## IR SPECTROSCOPY OF SURFACE COMPOUNDS OF NICKEL, TIN

<sup>1</sup>Musaev D., <sup>1</sup>Abdrakhmanova K.K., <sup>2</sup>Bahtibaev A.N., <sup>1</sup>Abekova Zh.A.

<sup>1</sup>South Kazakhstan University M. Auezov, Shymkent, e-mail: abekova68@mail.ru;

<sup>2</sup>Mezhdunarodny Kazakh-Turkish University named H.A. Yassavi, Turkestan

In the study of the adsorption of carbon monoxide, hydrogen and oxygen over supported nickel-tin systems, different content is observed a high frequency shift of the absorption bands of the linear form of CO chemisorption at change of tin content of 3.9 wt. % To 22.4 wt. %, This fact can be explained by the increase in nickel crystal size. Furthermore, this fact confirms the absence of a solid solution of Sn in Ni. The transparency of the samples with a high tin content is determined by the reduction of the formation of large particles of samples of a bimetallic system. The observed high shear pp linear form of chemisorption of CO from 2035 until 2045 cm<sup>-1</sup> a change of tin content of 3.9 wt% to 22.4 wt% can be attributed to an increase in the nickel crystal size... A similar high shear is described in [6] in the study of CO chemisorption on the Ni-Cu / SiO<sub>2</sub> and Ni / SiO<sub>2</sub> systems differing in size Ni (30 and 60A). High shear pp linear form chemisorbed CO from 2035 cm<sup>-1</sup> up to 2063-2080 cm<sup>-1</sup> under the influence of adsorption of hydrogen bound to form negatively charged hydrogen form chemisorbed, this reduces the electron density on the Ni atom and strengthen CO bond.

**Keywords:** IR spectroscopy, adsorption, desorption, carbon monoxide, a hydrogen molecule, an oxygen molecule, the surface structure of the compounds, the modified samples, bimetallic compounds communication linear form

Рассмотрим адсорбцию СО, Н<sub>2</sub> и О<sub>2</sub> на никель-оловянных системах [1-5].

На рис. 1, а, б представлены данные по хемосорбции СО на никель-оловянном катализаторе с содержанием 3.9 мас. % Sn. Введение небольшого количества олова не сказывается на положение п.п. линейной формы СО, также наблюдается смещение в высокочастотную область данной полосы при напуске водорода, при этом последующее эвакуирование системы вновь возвращает п.п. в исходное положение (спектр IV), кислород также препятствует хемосорбции СО (см. спектры VI, VII).

Соответствующие результаты для никель-оловянных катализаторов с содержанием 7.5 мас. % Sn приведены на рис. 1, в. Для данного образца наблюдается смеше-

ние полосы линейной формы СО в высокочастотную область до 2040 см<sup>-1</sup>, практически без изменения интенсивностей полос соответствующих линейной и мостиковой форм.

Положение полосы поглощения СО после хемосорбции водорода остается неизменным (2080 см<sup>-1</sup>).

Несколько иная картина наблюдается при рассмотрении данных рис. 2, а и 2, б, в: хотя в случае образца, содержащего 16.8 мас. % Sn, не происходит изменения положения  $\nu_{\text{CO}} = 2040 \text{ см}^{-1}$  (линейной формы), для катализатора 22.4 мас. % Sn эта полоса обнаруживается при 2045 и заметно изменение соотношение линейных и мостиковых форм оксида углерода. Для образца, содержащего 22.4 мас. % Sn (рис. 2, б) так-

же было проверено влияние температуры восстановления в течении 6 ч при 600 °С на хемосорбцию СО. В этом случае наблюдается несколько меньшая интенсивность мостиковой формы СО, чем в случае образцов с меньшим содержанием олова. Смещение п.п. линейной формы СО после напуска водорода также оказалась меньшим (2063 см<sup>-1</sup>, вместо 2075-2080 см<sup>-1</sup>).

Теперь рассмотрим данные по хемосорбции СО на образцах с большим содержанием олова (50 мас. % Sn): для них также применялись два режима восстановления 450 °С и 600 °С по 6 ч.

На рис. 3, а и б (спектры I,IV) показано поглощение излучением образцом до восстановления. Как видно, образцы характеризуются достаточно хорошим пропусканием. Спектры II и V относятся к образцам, подвергнутым при 450 °С и 600 °С соответственно. Они показывают, что такая процедура делает образцы практически непрозрачным. Попытки наблюдать хемосорбцию СО на образцах с минимальным пропусканием спектрометра не увенчались успехом (см. спектры III,VI). Это явление представляется необычным, поскольку при восстановлении металл нанесенных систем чаще всего происходит увеличение пропускания образцов. В данном же случае образец становился непрозрачным и отсутствует п.п. носителя (см. спектры II и V).

Чтобы разобраться в этом явлении, мы исследовали спектры образцов Ni / SiO<sub>2</sub> и Sn / SiO<sub>2</sub> с концентрацией олова, близкой к его содержанию в Ni – Sn системе, т.е 5 % Sn. Восстановление обоих образцов проводили в тех же режимах, что и для Ni – Sn системы. В обоих случаях образцы сохраняли относительно высокую прозрачность (см. рис. 3, в). Затем, после нанесения солей Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и Sn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> в соответствующих концентрациях на SiO<sub>2</sub>, такие образцы были прогреты в вакууме в течение 20 мин последовательно при 150 °С, 200 °С, 250 °С, 350 °С, 450 °С и 600 °С (см. рис. 4 спектры II-VII), в этом случае тоже не наблюдается изменения пропускания образца (20-25%).

В то же время оказалось, что прогревание образца в течение 20 мин при 200 °С и P<sub>H<sub>2</sub></sub> = 10 мм рт.ст. приводит уменьшению пропускания (спектр VIII), а прогревание в том же режиме при P<sub>H<sub>2</sub></sub> = 600 мм рт.ст. и затем 450 °С при том же давлении водорода делает образцы непрозрачным (см. спектры IX и X). Длительное прогревание в атмосфере водорода при температурах 450 °С и 600 °С не изменяет пропускания образца. Последующий прогрев в воздухе при 600 °С также не улучшил пропускание образца. Из этого можно сделать вывод, что непрозрачность образца с высоким содержанием олова определяется образованием при восстановлении образцов крупных частиц биметаллической системы.

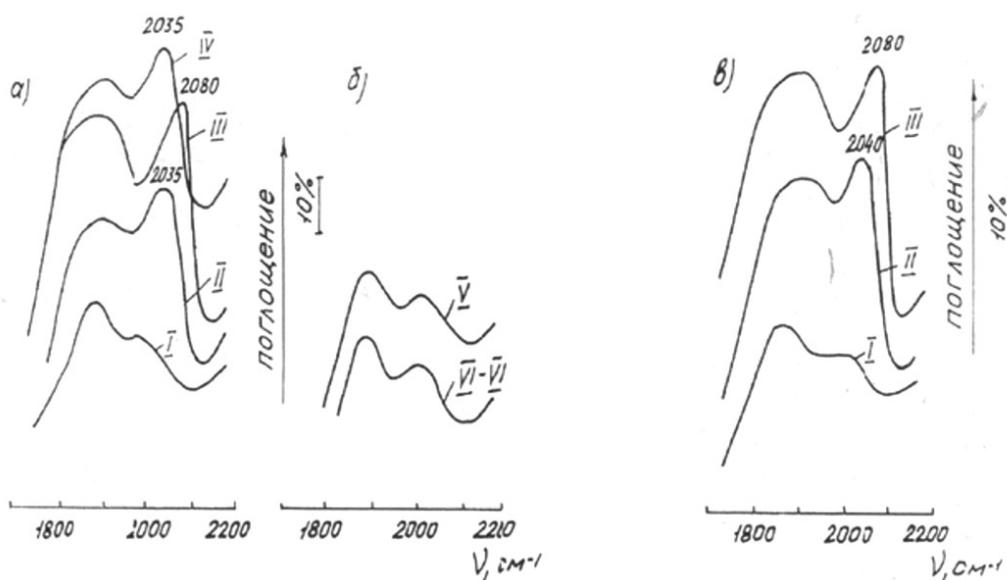


Рис. 1. ИК-спектры адсорбированных СО, H<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> на Ni-Sn катализаторах с 3.9 мас. % Sn (а,б) и 7.5 мас. % Sn (в). I и V – фон после восстановления при 450 °С. II – адсорбция СО, III – адсорбция H<sub>2</sub> (P<sub>H<sub>2</sub></sub> = 150 мм рт.ст.) после режима II. IV – эвакуирование системы после режима III. VI – адсорбция O<sub>2</sub> (P<sub>O<sub>2</sub></sub> = 4 мм рт.ст.) после режима V, VII – адсорбция СО после режима VI

Таким образом, наблюдавшийся высокочастотный сдвиг п.п. линейной формы хемосорбции CO с 2035 до 2045  $\text{cm}^{-1}$  при изменении содержания олова от 3.9 мас. % до 22.4 мас. % можно объяснить увеличением размеров кристаллов никеля. Аналогичный высокочастотный сдвиг описан в работе [6] при исследовании хемосорбции CO на Ni-Cu / SiO<sub>2</sub> и Ni / SiO<sub>2</sub> системах, отличающихся размером Ni (30 и 60 Å).

По мнению Киттеля [7] в Ni – Sn катализаторах, если бы атомы Sn образовывали твердый раствор, то в этом случае должен был бы происходить переход электронов с атомов Sn

на d – оболочку атомов Ni, который приводил бы к высокочастотному сдвигу  $\nu_{\text{CO}}$ . Однако, у нас наблюдается противоположный эффект. Этот факт подтверждает: отсутствие образования твердого раствора Sn в Ni, а высокочастотный сдвиг п.п.  $\nu_{\text{CO}}$  показывает возрастание размеров кристаллов Ni в Ni – Sn системе.

Кроме того, увеличение содержания олова в катализаторе сопровождается повышением доли линейной формы адсорбированного CO, что свидетельствует об уменьшении концентрации на поверхности активных центров никеля, способных хемосорбировать CO в мостиковой форме.

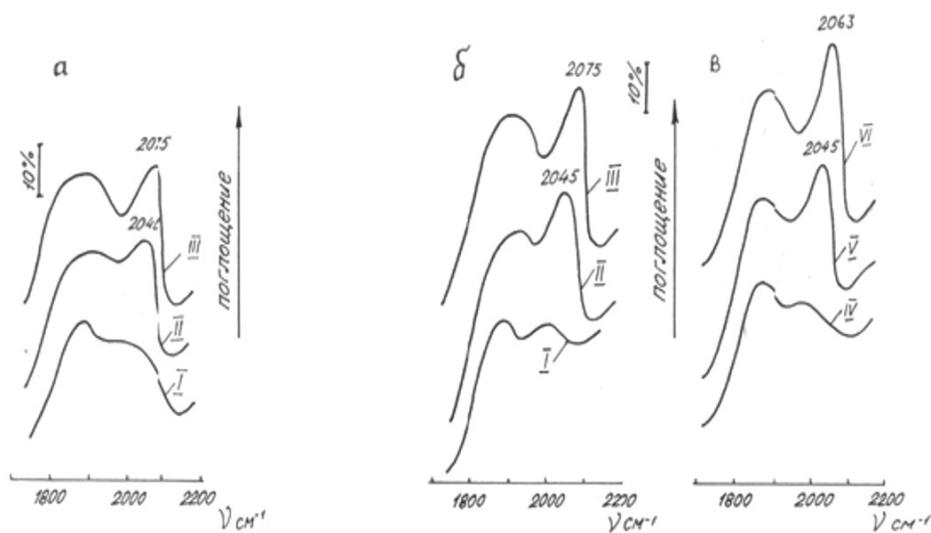


Рис. 2. ИК – спектры адсорбированных молекул

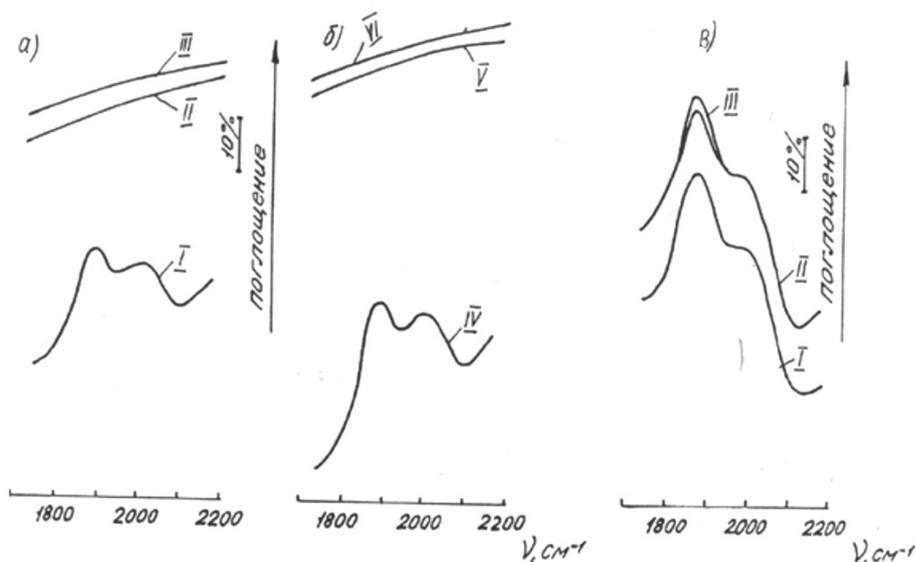


Рис. 3. ИК – спектры адсорбции оксида углерода

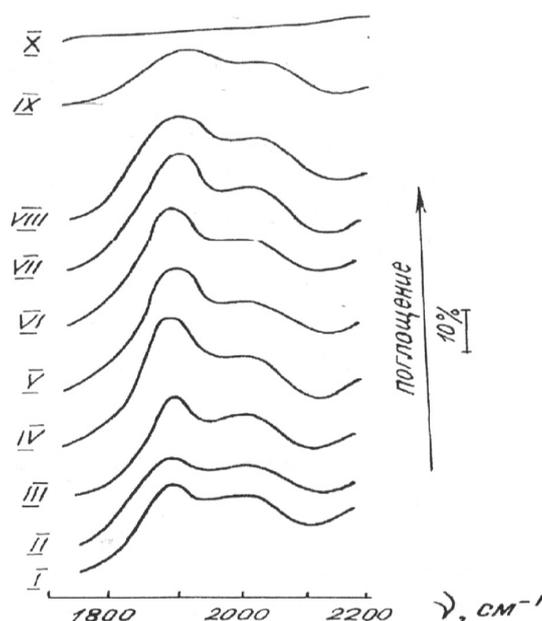


Рис. 4. ИК – спектры образца Ni – Sn (50 мас. % Sn) при различных термообработках. I – фон после эвакуирования воздуха II, III, IV, V, VI, VII – прогревание в вакууме в теч. 20 мин при 150 °С, 200 °С, 250 °С, 350 °С, 450 °С и 600 °С, соответственно, VIII – напуск H<sub>2</sub> (P<sub>H<sub>2</sub></sub> = 10 мм рт.ст.) в систему и прогревание в теч. 20 мин при 200 °С, IX – прогревание при 200 °С, τ = 20 мин, P<sub>H<sub>2</sub></sub> = 600 мм рт.ст. X – прогревание при 450 °С, τ = 5 мин. P<sub>H<sub>2</sub></sub> = 600 мм рт.ст.

Высокочастотный сдвиг п.п. линейной формы хемосорбированного СО с 2035 см<sup>-1</sup> до 2063-2080 см<sup>-1</sup> под влиянием адсорбции водорода связан с образованием отрицательно заряженной формы хемосорбированного водорода, это приводит к уменьшению электронной плотности на атоме Ni и усилению связи С-О.

### Выводы

При исследовании адсорбции СО, Н<sub>2</sub> и О<sub>2</sub> на нанесенных никель-оловянных системах различного содержания наблюдается высокочастотный сдвиг полос поглощения линейной формы хемосорбции СО при изменении содержания олова от 3.9 мас.% до 22.4 мас.%, этот факт можно объяснить увеличением размеров кристаллов никеля. Кроме того, данный факт подтверждает отсутствие твердого раствора Sn в Ni.

Непрозрачность образцов с высоким содержанием олова определяется образованием при восстановлении образцов крупных частиц биметаллической системы.

Высокочастотный сдвиг п.п. линейной формы хемосорбированного СО с 2035 см<sup>-1</sup>

до 2063-2080 см<sup>-1</sup> под влиянием адсорбции водорода связан с образованием отрицательно заряженной формы хемосорбированного водорода, это приводит к уменьшению электронной плотности на атоме Ni и усилению связи С-О.

### Список литературы

1. Литтл Л. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. – М.: Мир, 1969. – 514 с.
2. Слинкин А.А. Структура и каталитические свойства нанесенных металлов. // Итоги науки и техники. Сер. кинетика и катализ – М.: ВИНТИ, 1982. Т. 10. С. 5-14.
3. Мусаев Джумат // Дисс... канд.хим.наук. ИОХ АН СССР. – М.: 1988. – 161 с.
4. Харсон М.С., Мусаев Ж.А., Жанабаев Б.Ж., Киперман С.Л. π- и ν-формы адсорбированных С<sub>6</sub>-циклических углеводородов на металлах VIII группы. // Кинетика и катализ. – 1985 – т.26. – № 5 – С. 1175 – 1180.
5. Мусаев Д., Абекова Ж.А., Арысбаева А.С. Оралбаев А.Б. Влияние природы металла и -циклических углеводородов на формы адсорбции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2015. № 5. – часть 3. – с. 412 – 415.
6. Kharson M.S., Slinkin A.A., Fedorovskaya E.A., ... // Reac. Kinet. And Catalysis Lett., – 1984. – V.24. – № 3-4. – P. 389.
7. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. Перев. с англ. – М.: Физматгиз. – 1963. – 696 с.

УДК 535:544.723,54:54.74:546.81

**УСТАНОВКА ДЛЯ ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПОВЕРХНОСТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ****Мусаев Д., Сайдуллаева Н.С., Пазылова Д.Т., Абекова Ж.А.***Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент,  
e-mail: abekova68@mail.ru*

Разработка установки для ИК-спектроскопических исследований поверхностных соединений адсорбции и десорбции CO, H<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>. Используя физические методы, а именно воспользуемся данными ИК-спектроскопии, и оценим структуру поверхности модифицированных образцов. Исследование спектров адсорбированных молекул-тестов дает информацию о структуре поверхностных соединений, природе взаимодействия с металлами и о силе адсорбционных связей. Изучение поверхностных соединений по адсорбции оксида углерода на металлах и на биметаллических системах может дать ценные сведения не только о структуре самих биметаллических поверхностей, но и электронном взаимодействии основного металла и модификатора. Рассмотрено использование молекулы-теста оксида углерода для исследования методов ИК-спектроскопии структуры поверхностного слоя электронного взаимодействия компонентов Ni и Ni-Sn нанесенных катализаторов. Изучен поверхностное соединение по адсорбции оксида углерода в металлах и на биметаллических системах может дать ценные сведения не только о структуре самих биметаллических поверхностей, но и электронном взаимодействии основного металла и модификатора.

**Ключевые слова:** ИК-спектроскопия, адсорбция, десорбция, оксид углерода, молекула водорода, молекула кислорода, структура поверхностных соединений, модифицированных образцов, биметаллические соединения

**SETTING THE IR SPECTROSCOPIC STUDIES OF SURFACE COMPOUNDS****Musaev D., Saidullaeva N.S., Pazylova D.T., Abekova Zh.A.***South Kazakhstan University M. Auezov, Shymkent, e-mail: abekova68@mail.ru*

Developing systems for IR spectroscopic studies of surface compounds adsorption and desorption of CO, H<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>. Using physical methods, namely the use by IR spectroscopy, and evaluate the structure of the modified surface of the samples. Spectra Study of adsorbed molecules test gives information about the structure of surface compounds, the nature of the interaction with metals and the strength of adsorption bonds. The study of surface compounds on the adsorption of carbon monoxide on metals and bimetallic systems, can provide valuable information not only about the structure of bimetallic surfaces themselves, but also the electronic interaction between the base metal and modifier. Reviewed the use of carbon monoxide molecules Test for investigating infrared spectroscopy of the surface layer structure of the electronic component interaction and Ni deposited Ni-Sn catalysts. Studied compound of the superficial adsorption of carbon monoxide on bimetallic metals and systems can provide valuable information not only on the structure of the bimetallic surfaces themselves, but also electronic interaction and the base metal modifier.

**Keywords:** IR spectroscopy, adsorption, desorption, carbon monoxide, a hydrogen molecule, an oxygen molecule, the surface structure of the compounds, the modified samples, bimetallic compounds

Установка применялась для исследования поверхностных соединений:

а) с<sub>6</sub> – циклических углеводородов и их превращений [1-5];

б) адсорбции и десорбции оксида углерода.

**Описание установки**

Установка представляла собой стеклянную цельнопаянную систему (рис. 1), сопряженную с ячейкой ИК-спектрофотометра UR-20. Конструкция установки позволяла проводить термообработку, восстанавливать помещенный в ячейку катализатор, осуществлять напуск паров углеводородов и газов, затем производить эвакуирование до остаточного давления ~ 10<sup>-5</sup> мм рт.ст.

Установка состояла из дозировочной, вакуумной и рабочей частей.

Дозировочная часть включала систему стеклянных шаровых емкостей (8) для хра-

нения газов, узел подачи газа, состоящий из баллона (12), редуктора (2), вентиля (3), маностата (4) и металлического крана ДУ-3. Кроме того, в дозировочную часть входят ампулы (13) для напуска в ячейку паров исследуемых углеводородов, а также система подачи водорода, состоящая из баллона (1), редуктора (2), вентиля (3), маностата (4) и очистки (6).

Подачу паров жидких углеводородов осуществляли из ампулы (13), вентилем ДУ-3. После напуска на катализатор, избыток углеводорода удалялся эвакуированием системы.

Вакуумная часть установки включала масляный форвакуумный насос (14), ловушку (15), адсорбционный насос (16), диффузионный насос (17), ловушку (18) и вакуумный кран (19). Ловушки (15) и (18) охлаждались жидким азотом. Адсорбци-

онный насос, выполненный в виде ампулы с активированным углем, охлаждался жидким азотом.

Рабочая часть установки включала ячейку (21), клапанное устройство (24), циркуляционный насос (25) и ловушку (23). Скорость циркуляции составляла 500 л/ч. Ячейка (21) для снятия ИК-спектров имела Т-образную форму. Катализатор, приготовленный в форме прессованной таблетки размером 6x20 мм, помещался в специальную рамку, которую можно было перемещать вертикально, благодаря штоку, соединенному с электромагнитным подъемником. Средняя часть ячейки обогревалась электропечью, температура которой регулировалась потенциометром ЭПВ2-11А, измерялась хромель-алюмелевой термопарой и контролировалась потенциометром ПП-63. Электромагнитный подъемник представлял собой остеклованный железный сердечник, соединенный гибкой нихромовой нитью с направляющим устройством штока катализаторной рамки и перемещающейся под воздействием электромагнитной катушки (22). Сердечник помещался в герметичную трубку, сообщаемую с вертикальным цилиндром ячейки. Фиксация сердечника в верхнем положении

осуществлялась с помощью электромагнитного затвора. Такое устройство ячейки давало возможность, в зависимости от характера эксперимента помещать катализатор либо в зону печи, либо в пучок инфракрасного излучения.

### Порядок проведения опытов

Образец катализатора восстанавливали в ячейке в токе водорода. В ходе эксперимента применяли следующую методику.

Образцы катализаторов после восстановления эвакуировали до остаточного давления  $\sim 10^{-5}$  мм рт.ст. при температуре 210 °С в течении полутора часов. Затем после охлаждения до комнатной температуры проводилась запись ИК-спектра в интервале частот 1100-3500  $\text{см}^{-1}$ . Адсорбция углеводородов и оксида углерода осуществлялась при 40 °С (температура таблетки в инфракрасном пучке). После тщательного эвакуирования в течение полутора часов записывали спектр образца с адсорбированным на нем углеводородом или оксидом углерода. Затем на образец напускался чистый водород при давлениях 7, 5, 15, 75, 100, 150 мм рт.ст. и, соответственно при каждом давлении водорода записывался спектр.

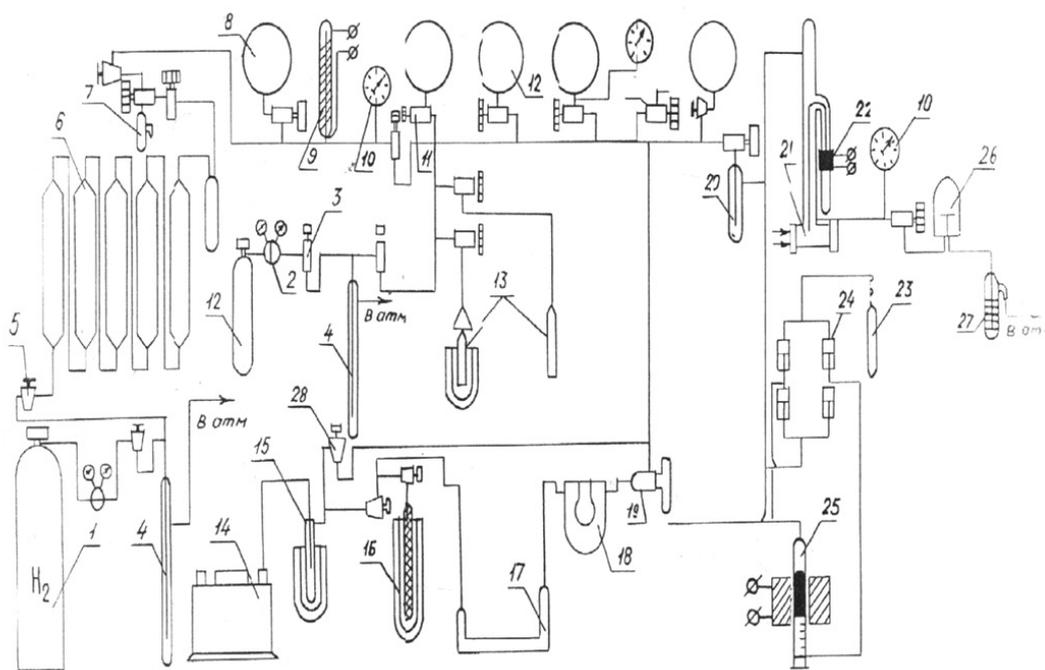


Рис. 1. Схема установки. 1 – баллон с  $\text{H}_2$ , 2 – редуктор, 3 – вентиль, 4 – маностат, 5 – стеклянный кран, 6 – осушка ПГ, 7 – барботер, 8 – шаровая емкость, 9 – Pd-Ag капилляр, 10 – вакуумметр, 11 – Кран ДУ-3, 12 – баллон с  $\text{CO}$ , 13 – ампула, 14 – фор, вакуумный насос, 15 – ловушка, 16 – адсорбционный насос, 17 – диффузионный насос, 18 – ловушка, 19 – главный вакуумный кран, 20 – ловушка, 21 – кювета UR-20, 22 – катушка, 23 – ловушка, 24 – клапанная коробка, 25 – циркуляционный насос, 26 – ловушка, 27 – барботер, 28 – вакуумный кран

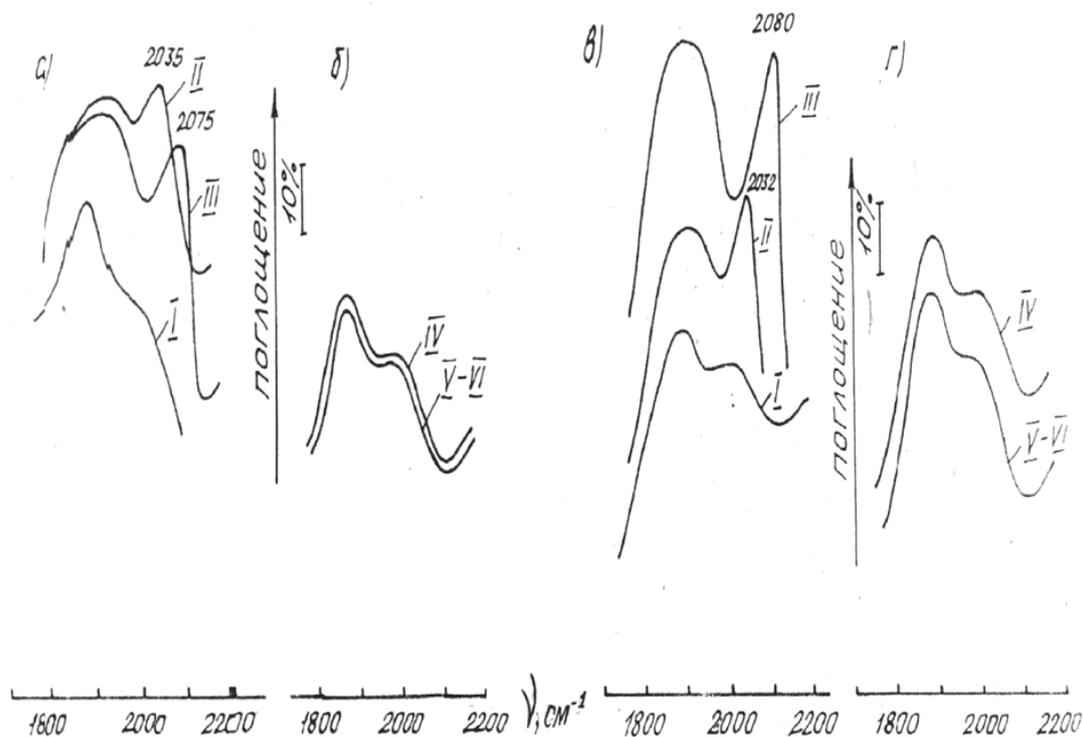


Рис. 2. ИК-спектры адсорбированных молекул  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{O}_2$  на Ni катализаторе, восстановленном при  $450^\circ\text{C}$  (а, б) и  $600^\circ\text{C}$  (в, г). I и IV – фон после восстановления, II – адсорбция  $\text{CO}$ , III – адсорбция  $\text{H}_2$  ( $P_{\text{H}_2} = 150$  мм рт.ст.) после режима II. V – адсорбция  $\text{O}_2$  ( $P_{\text{O}_2} = 150$  мм рт.ст.). VI – адсорбция  $\text{CO}$  после режима V

Используя физические методы, а именно воспользуемся данными ИК-спектроскопии, и оценим структуру поверхности модифицированных образцов.

Исследование спектров адсорбированных молекул-тестов дает информацию о структуре поверхностных соединений, природе взаимодействия с металлами и о силе адсорбционных связей. Изучение поверхностных соединений по адсорбации  $\text{CO}$  металлах и на биметаллических системах может дать ценные сведения не только о структуре самих биметаллических поверхностей, но и электронном взаимодействии основного металла и модификатора.

В этой части работы будем рассматривать адсорбцию оксида углерода и водорода на металле и биметаллических системах.

ИК-спектры адсорбированных молекул  $\text{CO}$  на никелевом катализаторе иллюстрирует рис. 2, а. Из рисунка видно, что в спектре обнаруживается относительно узкая полоса линейной формы адсорбированного  $\text{CO}$  при  $2035\text{ см}^{-1}$  и широкая полоса достаточно высокой интенсивности в районе  $1850\text{--}1900\text{ см}^{-1}$  (спектр II).

В случае напуска водорода ( $P_{\text{H}_2} = 150$  мм рт.ст.) происходит смещение п.п. линейной формы  $\text{CO}$  в высокочастотную область  $2075\text{ см}^{-1}$ . Предварительная адсорбция кислорода ( $P_{\text{O}_2} = 4$  мм рт.ст.) с последующим эвакуированием системы препятствует хемосорбции оксида углерода (см. рис. 2, б, спектры V и VI). Так как дисперсность кристаллитов металлической фазы зависит от температуры восстановления, были проведены эксперименты, где температура восстановления была повышена до  $600^\circ\text{C}$ . На рис. 2, в представлены аналогичные данные о хемосорбции  $\text{CO}$  на образце Ni /  $\text{SiO}_2$  восстановленном при этой температуре.

Следует отметить некоторые изменения соотношения интенсивностей п.п., соответствующих линейной и мостиковой формам  $\text{CO}$ : растет интенсивность линейной формы по отношению к мостиковой, однако положение п.п.  $2032\text{ см}^{-1}$ , соответствующей линейной форме  $\text{CO}$ , мало изменяется. Положение и малое изменение интенсивности полосы может свидетельствовать об отсутствии спекания никелевых частиц при температурах восстановления до  $600^\circ\text{C}$ . Введе-

ние водорода изменяет положение полосы, смешая ее до  $2080\text{ см}^{-1}$  (спектр III). Адсорбция кислорода препятствует хемосорбции оксида углерода (см. рис. 2, б и 2, г).

### Выводы

Разработана установка для ИК-спектроскопических исследований поверхностных соединений адсорбции и десорбции  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$  и  $\text{O}_2$ . Рассмотрено использование молекулы-теста  $\text{CO}$  для исследования методов ИК-спектроскопии структуры поверхностного слоя электронного взаимодействия компонентов  $\text{Ni}$  и  $\text{Ni-Sn}$  нанесенных катализаторов.

### Список литературы

1. Литтл Л. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. – М.: Мир, 1969. – 514 с.
2. Слинкин А.А. Структура и каталитические свойства нанесенных металлов. // Итоги науки и техники. Сер. кинетика и катализ – М.: ВИНТИ, 1982. Т. 10. С. 5-14.
3. Мусаев Джумат // Дисс... канд.хим.наук. ИОХ АН СССР. – М.: 1988. – 161 с.
4. Харсон М.С., Мусаев Ж.А., Жанабаев Б.Ж., Киперман С.Л.  $\pi$ - и  $\nu$ -формы адсорбированных -циклических углеводородов на металлах VIII группы. // Кинетика и катализ. – 1985 – т. 26. – № 5 – С. 1175 – 1180.
5. Мусаев Д., Абекова Ж.А., Арысбаева А.С., Оралбаев А.Б. Влияние природы металла и  $\text{C}_6$ -циклических углеводородов на формы адсорбции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2015. № 5. – часть 3. – С. 412–415.

УДК 535.361

## СПЕКТРЫ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

<sup>1</sup>Горелик В.С., <sup>2</sup>Умаров М.Ф.

<sup>1</sup>Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва;

<sup>2</sup>Вологодский государственный университет, Вологда, e-mail: umma54@rambler.ru

Разработана методика для исследования спектров фотолюминесценции лекарственных препаратов при возбуждении ультрафиолетовым лазерным излучением. Методика основана на волоконно-оптической регистрации спектров фотолюминесценции с использованием малогабаритного спектрометра и системы обработки данных, позволяющей провести сравнение анализируемого спектра со спектром эталонного вещества. Возбуждение спектров фотолюминесценции осуществлялось с использованием импульсно-периодического ультрафиолетового лазера с длиной волны генерации 266 нм. Исследованы спектры фотолюминесценции аспирина, анальгина, цитрамона и парацетамола различных производителей. Построены корреляционные спектры фотолюминесценции, позволяющие устанавливать различия в составе, структуре и технологии производства лекарственного препарата даже при близости вида их спектров.

**Ключевые слова:** фотолюминесценция, лекарственные препараты, лазер, ультрафиолетовое излучение, спектр, корреляционная функция

## THE PL SPECTRA OF DRUGS WHEN EXCITED BY ULTRAVIOLET LASER RADIATION

<sup>1</sup>Gorelik V.S., <sup>2</sup>Umarov M.F.

<sup>1</sup>Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow;

<sup>2</sup>Vologda state University, Vologda, e-mail: umma54@rambler.ru

The methodology developed for the study of photoluminescence spectra of drugs when excited by ultraviolet laser radiation. The technique is based on fiber-optical detection of the photoluminescence spectra using a compact spectrometer and a data processing system that allows you to make a comparison of the analyzed spectrum with the spectrum of the reference substance. The excitation of photoluminescence spectra was carried out using pulsed ultraviolet laser with a wavelength of 266 nm generation. Photoluminescence of aspirin, analgin, aspirin and paracetamol by various manufacturers. Built photoluminescence correlation spectra, allowing to establish differences in composition, structure and production technology of the drug even with the proximity of their spectra.

**Keywords:** photoluminescence, pharmaceuticals, laser, ultraviolet radiation, spectrum, correlation function

Биоактивные препараты включают в себя большой класс веществ, оказывающих сильное воздействие на молекулярном уровне на биологические структуры и живые организмы. К ним относятся, в частности, различные фармацевтические препараты, стимуляторы процессов жизнедеятельности, аминокислоты, токсические вещества и др. Для эффективного использования биоактивных препаратов необходимо обеспечение соответствия их молекулярной структуры и состава номинальным препаратам, воздействие которых на биологические структуры и живые организмы надёжно установлено.

В связи с этим возникает задача установления на количественном уровне степени соответствия молекулярной структуры и состава реальных образцов, используемых в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве и других областях, с номинальными биоактивными препаратами, характеристики которых известны и введены в базу данных. Для решения такой зада-

чи могут быть использованы спектроскопические методы, включая флуоресцентную спектроскопию, метод комбинационного рассеяния света, нелинейно-оптической спектроскопии и т.д. [1, 2]. Для однозначного ответа на вопрос о степени соответствия молекулярной структуры и состава анализируемого реального объекта номиналу, характеристики которого присутствуют в базе данных, необходимо провести на количественном уровне сравнение спектров анализируемого и номинального объекта.

Целью данной работы явилось сравнения спектров фотолюминесценции и коэффициентов корреляции анализируемых и номинальных биоактивных препаратов на примере коммерческих фармацевтических препаратов, различных производителей.

### Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования нами были выбраны типичные фармацевтические препараты (цитрамон, анальгин, аспирин и парацетамол). В структурах всех исследованных веществ, присут-

ствуют ароматические кольца, что приводит к фундаментальному электронному поглощению этих соединений в среднем ультрафиолетовом диапазоне. Соответственно в этих веществах наблюдается фотолюминесценция в фиолетово-красном диапазоне при возбуждении образцов коротковолновым (266 нм) электромагнитным излучением.

иллюстрирует вид спектров фотолюминесценции таблетки цитрамона от нескольких точек на поверхности образца, отстоящих друг от друга на расстоянии 3-4 мм. Как видно из этого рисунка, молекулярный состав анализируемой таблетки цитрамона

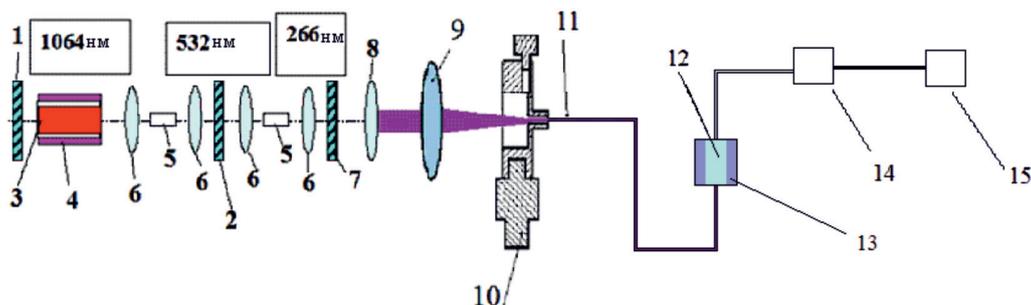


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для регистрации спектров фотолюминесценции: 1, 2, 7 – зеркала; 3 – активный элемент; 4 – «светодиоды накачки»; 5 – нелинейный кристалл; 6, 8, 9 – линзы; 10 – держатель световода; 11 – световод; 12 – исследуемое вещество; 13 – цилиндрическая кювета диаметром 1 мм; 14 – миниспектрометр FSD-8; 15 – компьютер

Для возбуждения и регистрации спектров фотолюминесценции использовалась волоконно-оптическая методика [3, 4]. Принципиальная схема экспериментальной установки приведена на рис. 1.

В качестве источника возбуждающего ультрафиолетового излучения использовалась четвертая гармоника (266 нм) лазера на алюмоиттриевом гранате, генерирующего импульсно-периодическое излучение с длиной волны 1064 нм, со средней мощностью генерации 10 мВт, с частотой следования импульсов 3000 Гц при их длительности 10 нс. Пиковая плотность мощности возбуждающего ультрафиолетового излучения на поверхности анализируемого препарата составляла  $10^5$  Вт/см<sup>2</sup>. Небольшое количество анализируемого вещества (12, рис. 1) в виде таблетки или жидкости помещалось в кювету (13, рис. 1). Кварцевый световод (11, рис. 1) использовался для подведения ультрафиолетового излучения к веществу и для отведения, возникающего в анализируемой пробе флуоресцентного излучения к малогабаритному спектрографу (14, рис. 1) типа FSD-8. При этом пространственное разрешение анализируемой пробы составляло 0,1 мм. Используемый тип малогабаритного спектрографа позволял осуществлять регистрацию спектров фотолюминесценции исследуемых веществ в диапазоне 200 – 1000 нм при экспозициях 0,01-0,1 с. От миниспектрометра FSD-8 цифровая информация о спектре фотолюминесценции излучения передавалась на компьютер. После компьютерной обработки нами были построены нормированные спектры фотолюминесценции фармацевтических препаратов.

### Результаты исследования и их обсуждение

Нами были зарегистрированы спектры фотолюминесценции следующих фармацевтических препаратов: цитрамона, анальгина, аспирина и парацетамола. Рис. 2

оказывается различным для областей поверхности, расположенных на расстоянии несколько миллиметров друг от друга. Это свидетельствует о неоднородности молекулярного состава анализируемой пробы.

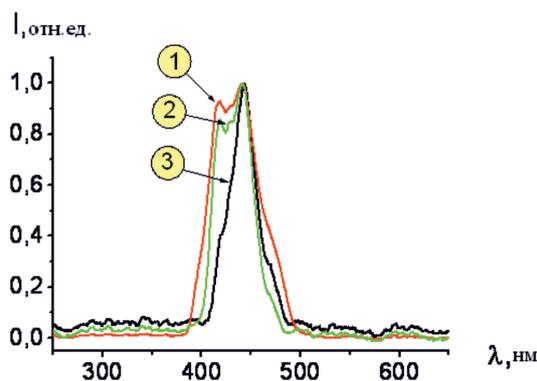


Рис. 2. Вид спектров фотолюминесценции таблетки цитрамона от нескольких участков (кривые 1-3)

На рис. 3 (а)-(г) приводятся нормированные спектры фотолюминесценции аспирина (а), цитрамона (б), анальгина (в) и парацетамола (г). Нами также были исследованы спектры фотолюминесценции вышеприведенных всех четырех видов препаратов различных производителей.

Как видно из рис. 3 (а)-(г), для всех анализируемых фармацевтических препаратов наблюдаются структурированные полосы фотолюминесценции в фиолетово-красной

области спектра, форма которых несущественно отличается, по крайней мере, для цитрамона и аспирина, а также для анальгина и парацетамола. Для установления количественного отличия спектров, полученных от различных фармацевтических препаратов, нами были построены корреляционные функции (см. рис. 4) с использованием следующего соотношения [5, 6]:

$$K_X^{\mathcal{E}}(\lambda) = 1 - |i_X(\lambda) - i_{\mathcal{E}}(\lambda)|, \quad (1)$$

где  $i_X(\lambda)$ ,  $i_{\mathcal{E}}(\lambda)$  – нормированные спектры фотолюминесценции анализируемого препарата (X) и эталонного вещества (Э). В качестве эталонного вещества были выбраны нормированные спектры фотолюминесценции аспирина (образец № 1), цитрамона (образец № 1), анальгина (образец № 1) и парацетамола (образец № 1) и соответствующие спектры приведены

на рис. 4 (а) – (г). Корреляционные спектры строились в диапазоне длин волн  $\Delta\lambda = 300 - 500$  нм с интервалом разбиения  $\Delta\lambda_1 = 0,25$  нм. Кроме того, были вычислены соответствующие коэффициенты корреляции анализируемых препаратов по отношению к эталонному по формуле:

$$K_X^{\mathcal{E}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} K_X^{\mathcal{E}}(\lambda_i). \quad (2)$$

Все расчетные значения коэффициентов корреляции исследуемых препаратов приведены в таблице. Как видно из рис. 4 и таблицы коэффициенты корреляции исследуемых фармацевтических препаратов каждого исследуемого производителя различны. В связи с этим, предложенная нами методика позволяет идентифицировать фармацевтические препараты по производителям.

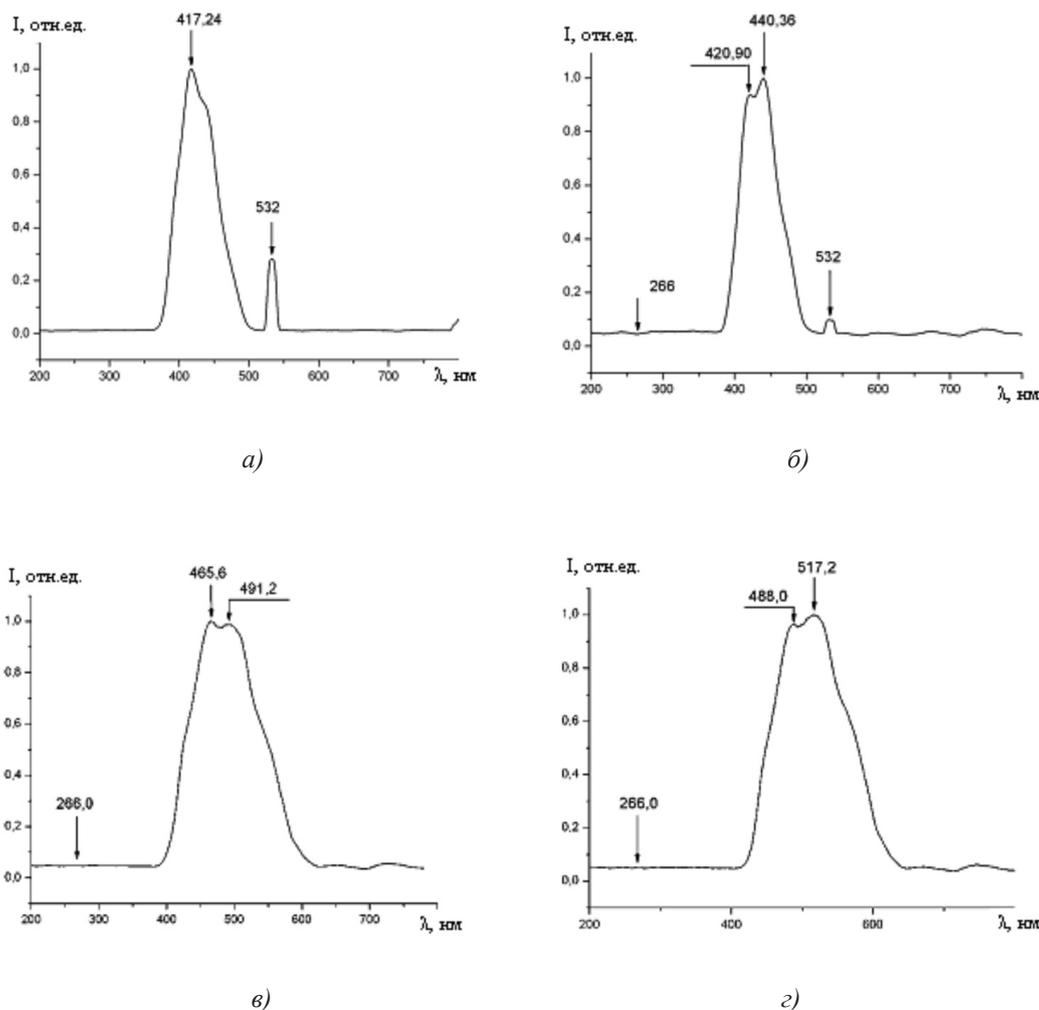


Рис. 3. Нормированные спектры фотолюминесценции цитрамона (а), аспирина (б), анальгина (в) и парацетамола (з)

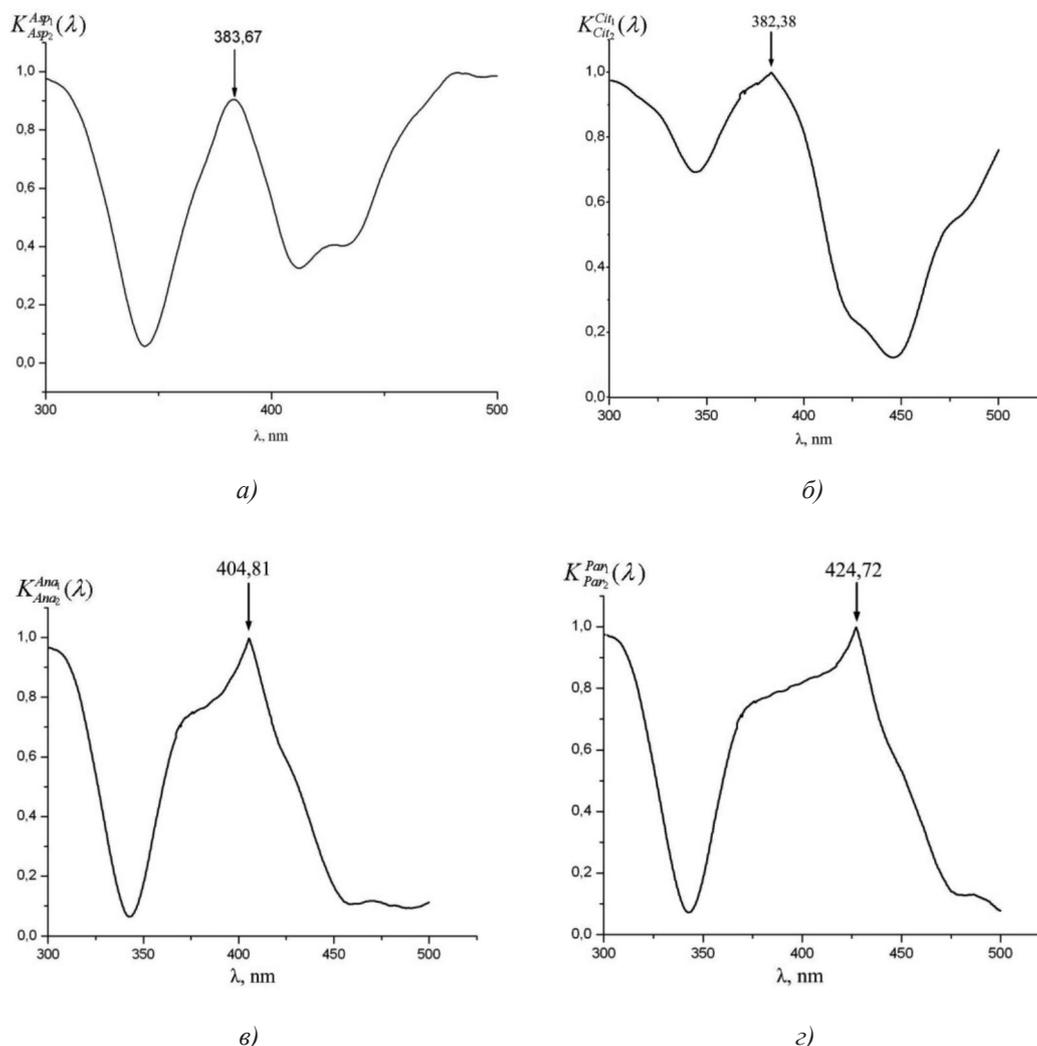


Рис. 4. Корреляционные спектры анализируемых фармацевтических препаратов (а – аспирин; б – цитрамона; в – аналгина; з – парацетамола) при их сравнении со спектром флуоресценции эталона

Коэффициенты корреляции фармацевтических препаратов

Название вещества	№ образца	Коэффициент корреляции, $K_{\chi}^2$
Аспирин	1	эталон
	2	0.92
	3	0.90
Цитрамон П	1	эталон
	2	0.77
	3	0.76
	4	0.79
Парацетамол	1	эталон
	2	0.58
	3	0.57
Анальгин	1	эталон
	2	0.51
	3	0.53

Вместе с тем близость вида спектров фотолуминесценции цитрамона и аспирина обусловлена присутствием в них одного и того же компонента. В то же время различия в спектрах фотолуминесценции от различных областей поверхности цитрамона (см. рис. 2) обусловлена неравномерным распределением в нём компонентов (кофеина и фенацетина). Уширение полосы фотолуминесценции аналгина по сравнению со спектром парацетамола можно объяснить более сложной молекулярной структурой аналгина.

**Заключение**

Таким образом, в данной работе на примере близких по структуре фармацевтических препаратов (цитрамона, аспирина, аналгина и парацетамола) показано, что для количественного неразрушающего кон-

троля молекулярного состава и структуры биоактивных препаратов, содержащих ароматические кольца, может быть эффективно использован метод фотолюминесцентного анализа, дополненный построением соответствующих корреляционных функций, и вычислены коэффициенты корреляции. Предлагаемый метод позволяет идентифицировать фармацевтические препараты по производителям. Возбуждение спектров фотолюминесценции осуществлялось четвёртой гармоникой лазера на алюмоиттриевом гранате с использованием волоконно-оптического зонда и малогабаритного светосильного спектрографа. Разработанная методика обеспечивает получение информации от небольшого количества анализируемой пробы с высоким пространственным разрешением по поверхности образца 0,1 мм при времени экспозиции, равном 0,01-0,1 с.

#### Список литературы

1. Векшин Н.Л. Флуоресцентная спектроскопия биополимеров. – Пущино: Фотон-век, 2008. – С. 52-61.
2. Downes A., Elfick A. Raman Spectroscopy and Related Techniques in Biomedicine // Sensors. 2010. Vol.1. № 3. P. 1871-1889.
3. Gorelik V.S. Linear and nonlinear optical phenomena in nanostructured photonic crystals, filled by dielectrics or metals // European Physical Journal Applied Physics. 2010. Vol.49. № 3. P. 33007-33016.
4. Gorelik V.S., Esakov A.A., Zaslavitskii I.I. Low-temperature persistent afterglow in opal photonic crystals under pulsed UV excitation // Inorganic materials. 2010. Vol. 46. № 6. P. 639-643.
5. Войнов Ю.П., Горелик В.С., Умаров М.Ф., Морозова С.В. Разностная флуоресцентная спектроскопия структуры и состава биоактивных препаратов // Краткие сообщения по физике ФИАН. 2011. Том 38. № 11. С. 13-19.
6. Горелик В.С., Литвинова А.О., Умаров М.Ф. Волоконно-оптическая регистрация спектров вторичного излучения молекулярных соединений // Краткие сообщения по физике ФИАН. 2014. Том 41. № 11. С. 3-9.

## К РЕГИСТРАЦИИ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН

Соколов В.М.

*Научно-исследовательский институт атомных реакторов, Димитровград,  
e-mail: victor1@sai-net.ru*

По мнению членов научной коллаборации LIGO, 14 сентября 2015г. с помощью самого крупного интерферометра Майкельсона были зафиксированы гравитационные волны от двух слившихся черных дыр. Открытие приурочено к 100-летию создания общей теории относительности (теории гравитации) А. Эйнштейна. Однако оценки чувствительности интерферометра показывают, что она завышена на 10 – 12 порядков, и уровень сигналов гравитационных волн (приводимых авторами открытия) не может быть выделен на фоне многочисленных помех.

**Ключевые слова:** интерферометр, гравитация, волна, свет, регистрация, открытие

## ABOUT DISCOVERY OF GRAVITATIONAL WAVES

Sokolov V.M.

*Research institute of nuclear reactors, Dimitrovgrad, e-mail: victor1@sai-net.ru*

Members of the LIGO Scientific Collaboration consider that gravitational waves from the merging of two black holes were detected on 14 September 2015 using the largest Michelson interferometer. This event marked the 100<sup>th</sup> anniversary of the creation of Einstein's Theory of Relativity (the gravitation theory). However, the assessment of the interferometer sensitivity show that it is 10-12 orders higher and the level of gravitational wave signals (mentioned by the authors of the discovery) cannot be detected against numerous disturbances.

**Keywords:** interferometer, gravity, wave, light, detection, discovery

11 февраля 2016 года в ходе пресс-конференции научной коллаборации LIGO в Вашингтоне было объявлено об экспериментальном открытии гравитационных волн [1]. Источниками этих волн оказались черные дыры. Это открытие вызвало эйфорию по всему миру. Некоторые ученые даже рекомендуют присудить авторам Нобелевскую премию. Однако на волне всеобщего ликования необходимо все же провести трезвую оценку этому событию с точки зрения возможности регистрации гравитационных волн. По мнению автора данной работы, чувствительность интерферометра завышена на 10 – 12 порядков и он не может фиксировать гравитационные волны веземного происхождения.

### Оценка чувствительности LIGO

Регистрацию гравитационных волн проводят с помощью интерферометра Майкельсона с длиной плеч 4 км. Какую функцию выполняет интерферометр? Фактически являясь микроскопом для световых волн, он переводит недоступные для наблюдения длины волны света в их изображения: в виде полос или в виде окружностей (в зависимости от настройки прибора, рис. 1).

Разработчики определили точность измерения расстояния величиной  $10^{-18}$  м, а относительные измерения осуществляются по их мнению с точностью  $\sim 10^{-21}$  и даже большей. Посмотрим, правы они или нет? При смещении зеркала на длину волны

света изображение на экране сместится на расстояние, равное половине ее длины. Относительная точность этого измерения будет равна отношению длины волны к длине плеча интерферометра. В эксперименте использовался лазер с длиной волны  $\lambda$  порядка одного микрометра, а длина плеч  $L$  интерферометра равнялась  $4 \cdot 10^3$  м. Относительная точность измерения смещения зеркала в этом случае будет  $10^{-6}/4 \cdot 10^3 = 2.5 \cdot 10^{-10}$ . Поскольку интерферометр рассчитан на измерение меньших расстояний, возникает вопрос, с какой точностью можно измерить расстояние, равное длине волны света? Практика таких измерений показывает, что это возможно сделать с относительной точностью не выше 0.001, так как полосы интерференционной картины сильно размыты, (см. рис. 1) и невозможно точно установить их границы. Таким образом, максимально возможная относительная точность измерений интерферометра в сумме составит величину  $2.5 \cdot 10^{-13}$ , которая может быть достигнута только при отсутствии шумов (но в действительности их превеликое множество). В абсолютном значении она составит  $10^{-9}$  м, что на 9 – 10 порядков больше его рекламируемой чувствительности.

### Критика технических решений LIGO

Оценим ширину полос, исходя из особенностей прибора. Полосы появляются, когда зеркала наклонены друг к другу. Поскольку они разнесены на значительное

расстояние, то образуют между собой естественный угла, определяемый направлением к центру Земли, так как зеркала свободно подвешены. Этот угол равен отношению указанного расстояния к радиусу Земли  $R$ :  $\alpha = L/R = 4/6371 = 6.28 \cdot 10^{-4}$ . Ширину полос можно оценить по формуле:  $\Delta x = \lambda/2\alpha = 1 \cdot 10^{-6}/2 \cdot 6.28 \cdot 10^{-4} = 0.0008$  м.

Изменяя искусственно наклон зеркал, можно получить любую разумную ширину полос. На точность измерения эта операция влияет слабо. Все зависит от разрешающей способности прибора, измеряющего это расстояние. Из этой формулы видно, что абсолютные измерения не зависят от длины интерферометра. Увеличение длины плеч интерферометра приводит только к увеличению относительной чувствительности. Если угол наклона зеркал близок к нулю, то на экране появляется система концентрических окружностей. Оба метода наблюдения интерференционной картины равнозначны по точности (их выбор определяется удобством).

Разработчики проекта LIGO постарались использовать все, что может дать интерферометр. Известно, что при увеличении длин плеч интерферометра повышается его относительная чувствительность. Поэтому выбрали длину в пределах прямой видимости, заключив световоды в трубы, проложенные на Земле. Это серьезная ошибка, поскольку в этом случае сильно возрастают шумы из-за ветров, атмосферных осадков и т.д.

Оценим необходимую длину плеч интерферометра для получения рекламируемой относительной чувствительности  $10^{-21}$ . Исходя из максимальной оценки точности измерения длины волны света  $\sim 10^{-9}$  м, получим  $10^{-9}/10^{-21} = 10^{12}$  м, что превышает расстояние до Солнца. Таким образом, построить интерферометр на Земле с такой чувствительностью нет никаких возможностей.

Разработчики постарались увеличить длину плеч интерферометра с помощью многократного прохода света между зеркалами, используя интерферометр Фабри – Перо. По их утверждению, свет проходит 300 раз

между зеркалами, увеличивая действующую длину плеч интерферометра и, следовательно, его чувствительность. В действительности, свет лазера имеет конечную расходимость, определяемую дифракционными соотношениями, и освещенность интерференционной картины определяется, в основном, первым проходом. В последующем, она заметно уменьшается из-за расходимости лучей и конечных размеров зеркал и ее можно не учитывать. Кроме того, нельзя забывать, что длина когерентности лазерных лучей достигает величины порядка  $10^{-5}$  с по времени, или 3 км по расстоянию, а длина их первого пробега составляет 8 км. Даже в этом случае получение интерференционной картины уже проблематично. Таким образом, применение интерферометра Фабри – Перо, скорее всего, неоправданно. Необходимость использования усложненной схемы движения лучей в интерферометре LIGO также вызывает сомнения: она ничего не может дать, кроме увеличения шумов (появление спеклов), ухудшающих контрастность интерференционной картины.

Известно, что при увеличении мощности источника света повышается яркость картины и снижаются дробовые шумы. Поэтому постарались ее увеличить, забыв при этом, что возрастают шумы, связанные с термическими и другими влияниями на элементы интерферометра. Даже при мощности лазера в 6 Вт (используемого в эксперименте) давление света отклоняет зеркала (по оценке) приблизительно на  $10^{-8}$  м, что больше рекламируемой чувствительности на 10 порядков. Кроме того, давление света вызывает параметрические колебания зеркал, ухудшая возможности интерферометра. Тем не менее разработчики планируют многократно увеличить мощность лазера. Заметим, что ее нестабильность оценивается величиной  $\Delta P/P = 10^{-7}$ . Следовательно, измерения с рекламируемой чувствительностью физически невозможны, поскольку, в конечном счете, измеряется яркость интерференционной картины.

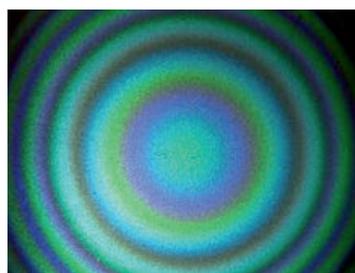


Рис. 1. Картины интерференции световых волн

Известно, что высокочастотная система меньше подвержена влиянию посторонних шумов. Поэтому при подвеске зеркал добротность постарались увеличить, и довели до  $10^8$  степени, забыв при этом, что на Земле постоянно происходят землетрясения, вызывающие сдвиг поверхности почвы на заметную величину – от долей микрометра до разрушения наземных структур. Эти толчки приводят к колебаниям зеркал, и никакие устройства подавления не могут их полностью устранить. Поскольку частота колебаний зеркал равна примерно одному Гц, раз возникнув, при этой добротности они будут продолжаться в течение двух лет, мешая измерениям. Эксперименты подтверждают, что даже после внедрения многочисленных устройств подавления техногенных шумов, интерферометры продолжительное время не могут работать из-за их влияния. Нельзя забывать, что устройства активного подавления шумов сами являются их источниками, так как их чувствительность на многие порядки меньше чувствительности интерферометра.

Теоретик (К. Торн) – идеолог проекта LIGO определил необходимую относительную чувствительность интерферометра, порядка  $10^{-21}$  [2]. Только при ней можно надеяться, что будут зарегистрированы сигналы космических катастроф, при которых излучаются гравитационные волны. Не имея никакой возможности получения такой чувствительности, разработчики начали искусственно подтягивать его параметры к этой величине. Изменили подвеску зеркал – получили увеличение чувствительности якобы на несколько порядков, применили интерферометр Фабри – Перо – увеличение 2 с лишним порядка, повысили добротность подвески зеркал – получили несколько порядков и т.д. Теоретически это может быть и верно, но практически, в большей части – бессмысленно, так как не приводит к увеличению чувствительности интерферометра.

Определяющим фактором возможности выделения полезного сигнала являются фоновые шумы, превышающие указанную чувствительность на многие порядки. Кроме техногенных шумов, которые на данном уровне точности никакими средствами нельзя полностью устранить, существует масса других источников, влияющих на положение зеркал. Например, постоянно действующие приливные ускорения Луны и Солнца перемещают картину интерференции с большой скоростью на относительную величину  $10^{-9}$ , превышающую требуемую чувствительность на 12 порядков!

Изменения в атмосфере напрямую влияют на положения зеркал из-за их вза-

имодействия (силы притяжения) с переменными массами воздуха. Даже жизнедеятельность какого-нибудь зверька может заметно влиять на интерферометр. Это – только малая часть возможных шумов. По утверждению разработчиков, интерферометром может измеряться расстояние в тысячу раз меньше диаметра протона и даже лучше – так это на их совести. Как видим, действительность опровергает все их утверждения. Относительная чувствительность интерферометра, оцененная ранее ( $2.5 \cdot 10^{-13}$ ), с учетом шумов вряд ли может превышать значение  $\sim 10^{-10}$ .

### Регистрация гравитационных волн интерферометрами LIGO

На рис. 2 показана картинка сигналов и поле двух интерферометров, по которым сделано открытие в США.

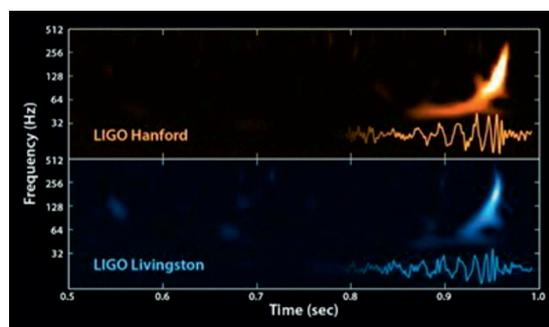


Рис. 2. Сигналы интерферометров

Из анализа рисунков можно сделать несколько заключений.

Во-первых, это не картина интерференции (см. рис. 1). Разработчики выбрали лазер с невидимыми глазом лучами ( $\lambda = 10^{-6}$  м), и настройка интерферометра происходила практически вслепую. Видно, что они не достигли желаемого результата. Неизвестно откуда взявшиеся блики – это не сигналы гравитационных волн, так как они не имеют характерных частот, например, из-за неустраимых колебаний зеркал. Скорее всего – это электромагнитные наводки, возникшие в цепях питания.

Во-вторых, метод выделения сигналов неизвестной формы на фоне помех с использованием надуманных эталонов, предложенный, по-видимому, К. Торном, не выдерживает никакой критики. Таких сигналов в зашумленном приборе великое множество, и их случайное совпадение по времени не имеет никакого значения. Этот метод может применяться только в исключительных случаях, и должен каждый раз подтверждаться экспериментально.

В-третьих, по оценкам авторов открытия, сигналы не намного превышают теоретический относительный предел ( $\sim 10^{-21}$ ). На самом деле, они на 10 – 12 порядков меньше действительного уровня чувствительности ( $\sim 10^{-10}$ ), и не могут быть выделены никакими приборами.

В-четвертых, по мнению многих исследователей, существование черных дыр в природе невозможно, тем более их слияние [4, 5]. С одной стороны, их существование вытекает из теории относительности, с другой – противоречит этой же теории. Их появление основано на неверной интерпретации красного смещения. В действительности, гравитация не действует на световые волны [4. С. 101]. Таким образом, ни о каком открытии и речи быть не может!

Почему исследователи пошли на такое опрометчивое заявление? Прошло уже более 20 лет со дня начала проекта LIGO, а результатов нет. Затрачены миллиарды долларов, а нужно еще больше для новых одиозных проектов, например, интерферометра космического базирования LISA. Есть также соблазн получить Нобелевскую премию, и они, скорее всего, ее получат. Философия возникновения таких затратных проектов изложена в монографии [5].

#### Открытие гравитационных волн сделано раньше

По утверждению теоретиков, в космосе не может быть гравитационных волн, способных преодолеть указанный уровень чувствительности. Однако вполне возможно, что такие сигналы были зарегистрированы во время солнечного затмения, проходившего на Земле 20 марта 2015 года [6]. В этом эксперименте получено отклонение физического маятника под действием гравитационных волн, и по задержке сигналов, по сравнению со световыми, оценена их скорость. К тому же ранее в прессе были сообщения о наблюдении гравитационных сигналов российским физиком Е. Подклетновым в простом лабораторном эксперименте. Кстати, возможность существования гравитационных волн видна уже из теории И. Ньютона [4. С. 160]. Причем, оценки мощности излучения на многие порядки превосходят оценки, сделанные по теории

А. Эйнштейна. Поэтому регистрация гравитационных волн от земных источников вполне возможна, что подтверждается экспериментами. По-видимому, даже Дж. Вебер регистрировал гравитационные волны земного происхождения, несмотря на то, что чувствительность его детекторов была завышена на 3–4 порядка [4. С. 116]. Следовательно, речь может идти не об открытии коллаборацией LIGO гравитационных волн, а только об их регистрации.

#### Выводы

Анализ показывает, что практическая чувствительность интерферометра LIGO меньше теоретической на 10 – 12 порядков. Поэтому никакие сигналы гравитационных волн на уровне, объявленном теоретиками, с его помощью не могли быть зафиксированы. Заявление об открытии гравитационных волн – это пиар компания руководителей проекта LIGO, преследующая определенные цели. Вероятнее всего, им необходимо сохранить финансирование столь затратного проекта. Может быть, интерферометр имеет двойное назначение, а может быть, что-то еще – нам неизвестное. **Ясно одно, никакого открытия гравитационных волн не было!** Более того, речь может идти только о регистрации гравитационных волн, так как они уже давно наблюдаются в экспериментах, но не признаются академической наукой, поскольку оценки их мощности противоречат выводам теории относительности.

#### Список литературы

1. Observation of Gravitational Waves from a Binary Black Hole Merger B.P. Abbott et al. (LIGO Scientific Collaboration and Virgo Collaboration) Phys. Rev. Lett. 116, 061102 – Published 11 February 2016.
2. Торн К. Черные дыры и гравитационные волны. Вестник РАН. 2001. Т. 71, № 7.
3. Соколов В.М. О несостоятельности теории относительности А. Эйнштейна. Издательство: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2014. С. 114.
4. Логунов А.А. Лекции по теории относительности и гравитации: Современный анализ проблемы. – М.: Наука, 1987.
5. Ацкоковский В.А. Вековой блеф физической «теории». – Москва, 2008.
6. Соколов В.М. Регистрация гравитационных сигналов солнечного затмения 20 марта 2015 г. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 10, часть 4. С. 625.

УДК 530.12; 532

## ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЕДИНСТВА ТЁМНОЙ ЭНЕРГИИ И ТЁМНОЙ МАТЕРИИ

Шепель О.М.

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, e-mail: omshepel@mail.ru*

В статье предлагается рассматривать тёмную материю и тёмную энергию аспектами единого процесса течения пространственно-временного континуума. Ускорение процесса расширения Вселенной объясняется существованием пространственно-временного потока, источником которого является каждая точка пространственно-временного континуума. Предполагается, что течение пространственно-временного континуума может подчиняться уравнениям потока идеальной жидкости на достаточном удалении от массивных космических объектов, и уравнениям потока Ньютоновской жидкости вблизи таких объектов из-за возникновения градиента скорости потока. Внутригалактические гравитационные взаимодействия, приводящие к чрезвычайно высокой скорости вращения звёздных скоплений и традиционно объясняемые существованием невидимой тёмной материи, трактуются как результат турбулентного течения пространственно-временного континуума вблизи космических объектов большой массы. Предлагается разработать математическое описание единства тёмной энергии и тёмной материи на основе предложенной физической модели этих явлений.

**Ключевые слова:** тёмная энергия, тёмная материя, гравитация, турбулентность, пространственно-временной континуум

## PHYSICAL MODEL OF DARK ENERGY AND DARK MATTER UNITY

Shepel O.M.

*National Research Tomsk State University, Tomsk, e-mail: omshepel@mail.ru*

It is offered to consider dark matter and dark energy as aspects of uniform process of a space-time continuum current in this article. Acceleration of the Universe expansion process is explained by existence of a space-time stream which source is each point of a space-time continuum. It is supposed that the current of a space-time continuum can obey to the equations of a stream of ideal liquid on sufficient distance from massive space objects, and to the equations of a Newtonian liquid stream near such objects because of rate of shear stream emergence. The intra galactic gravitational interactions leading to extremely high rotation rate of star congestions and which are traditionally explained with existence of invisible dark matter are treated as result of turbulent flow of a space-time continuum near space objects of big mass. It is offered to elaborate the mathematical description of dark energy and dark matter unity on the basis of the offered physical model of these phenomena.

**Keywords:** dark energy, dark matter, gravitation, turbulence, space-time continuum

Ускорение расширения Вселенной (тёмная энергия [4]) и гравитационное взаимодействие свидетельствуют о двух противоположно направленных силах, действующих между массами – силе отталкивания, наблюдаемой между галактиками и силе притяжения, описываемой Ньютоновским законом всемирного тяготения. Соотношение между этими силами описывает известное уравнение А. Эйнштейна [2]:

$$R_{ab} - \frac{R}{2}g_{ab} + \Lambda g_{ab} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{ab} \quad (1)$$

где  $g_{ab}$  – метрический тензор,  $R_{ab}$  – тензор Риччи,  $R$  – скалярная кривизна,  $T_{ab}$  – тензор энергии-импульса,  $c$  – скорость света,  $G$  – гравитационная постоянная Ньютона,  $\Lambda$  – космологическая постоянная:

$$\Lambda = \frac{8\pi G}{c^2}\rho_v$$

$\rho_v$  – плотность энергии вакуума. К настоящему времени наблюдения за ускорением

расширения Вселенной позволили определить, что

$$\rho_v = 5,98 \cdot 10^{-10} \text{ Дж/м}^3 \text{ [1].}$$

Вместе с тем, внутри галактик обнаруживается гравитационное взаимодействие, не предусматриваемое уравнением А. Эйнштейна, условно называемое «тёмная материя» и проявляемое чрезвычайно высокой скоростью вращения галактик вокруг своего центра [5].

В настоящее время тёмную энергию и тёмную материю принято рассматривать как два независимых друг от друга явления. При этом попытки объяснения природы тёмной материи сводятся к двум вариантам – неспособностью современных средств наблюдения эту материю обнаружить и топологическими дефектами пространства-времени, то есть, возможностью формирования гравитационного поля без участия материальных частиц.

В настоящей работе предпринимается попытка рассмотрения тёмной энергии

и тёмной материи как двух аспектов единого процесса течения пространственно-временного континуума.

Если наблюдаемую плотность энергии вакуума трактовать как пространственно-временной поток, источником которого является каждая точка пространственно-временного континуума, то, можно предположить, что этот поток может подчиняться уравнениям потока идеальной жидкости на достаточном удалении от массивных космических объектов, и уравнениям потока Ньютонской жидкости вблизи таких объектов из-за возникновения градиента скорости потока. В том числе описываться различными моделями турбулентности, предполагающими образование вихрей – сворачивание в кольцо ламинарного потока пространственно-временного континуума (рис. 1).

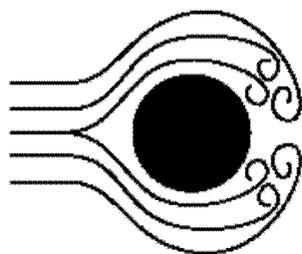


Рис. 1. Модель формирования вихрей потока жидкости или газа, обтекающего шарообразное препятствие

Подобные вихри пространственно-временного континуума, по нашему мнению, и формируют гравитационные поля, называемые «тёмной материей». Как известно [3], сила сопротивления  $F$  потоку при его столкновении с препятствием описывается равенством:

$$F = C \frac{d \cdot v^2}{2} S, \quad (2)$$

где  $S$  – характерная площадь препятствия,  $d$  – плотность среды,  $v$  – скорость потока,  $C$  – безразмерный коэффициент сопротивления. Полагая, что в данном случае

$$\frac{d \cdot v^2}{2} = \rho_v,$$

а препятствие является шаром с радиусом  $R$ , равенство (2) преобразуется в (3):

$$F = C \cdot \rho_v \cdot \pi \cdot R^2. \quad (3)$$

Хотя в данном случае препятствие представляет собой кривизну пространственно-временного континуума, описываемую равенством (1) и условно представленную на

рис. 2 пунктирными линиями, но в грубом приближении для оценки макроскопических процессов можно считать справедливым равенство (3).



Рис. 2. Условное представление пунктирными линиями кривизны пространственно-временного континуума, формируемой шарообразной массой

Величина  $F$  неизбежно формирует градиент скорости  $v$ , который, в свою очередь и образует при достаточно больших массах космических объектов пространственно-временные вихри, воспринимаемые наблюдателем, как тёмная материя (рис. 3):

$$\frac{1}{2} \text{grad } v^2 = [\text{vrot } v] + (v \nabla) v$$

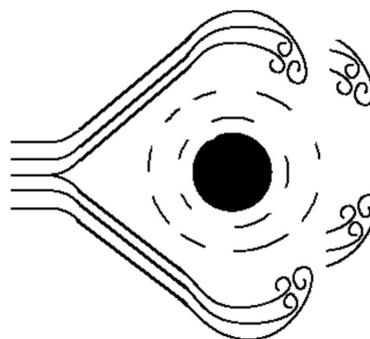
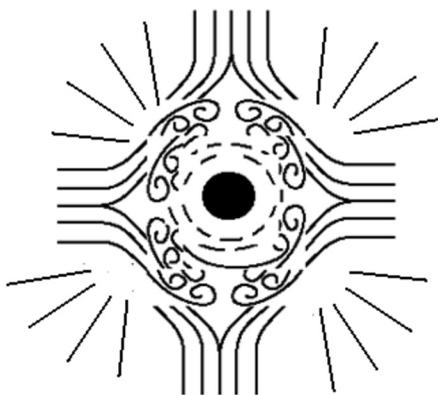


Рис. 3. Условная схема формирования пространственно-временных вихрей

При этом следует учесть, что в отличие от вихрей, формируемых направленными потоками жидкостей или газов только у части поверхности обтекаемого тела (правая часть рис. 1 и 3), турбулентности пространственно-временного континуума формируются вокруг всей поверхности объекта, вследствие того, что источником потока является каждая точка этого континуума (рис. 4).

Отсутствие единого подхода к теоретическому описанию турбулентности затрудняет строго математическое представление гравитационных полей, формируемых про-

пространственно-временными вихрями и воспринимаемых как «тёмная материя», однако изложенная физическая модель единства тёмной энергии и тёмной материи может стать основой для разработки математического описания этого единства.



*Рис. 4. Плоская модель формирования турбулентностей пространственно-временного континуума*

#### Заключение

Таким образом, предлагается:  
– объяснять ускорение процесса расширения Вселенной существованием

пространственно-временного потока, источником которого является каждая точка пространственно-временного континуума;

– толковать отсутствие наблюдения материи, создающей дополнительное гравитационное поле внутри галактик и приводящей к чрезвычайно высокой скорости их вращения вокруг своего центра, турбулентностями пространственно-временного континуума, воспринимаемыми как гравитация;

– разработать математическое описание единства тёмной энергии и тёмной материи на основе предложенной физической модели этих явлений.

#### Список литературы

1. Космологическая постоянная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 06.04.2016).
2. Ландау Л.Д./ Теоретическая физика: Том II. Теория поля / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц– 7-е изд., исправленное. – М.: Наука, 1988. – С. 357.
3. Обухов А. М. Турбулентность и динамика атмосферы. – М.: Гидрометеониздат, 1988. – 414 с.
4. Тёмная энергия Вселенной [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/6298/> (дата обращения: 17.04.2016).
5. Что такое тёмная материя? Существует ли тёмная материя? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/165773/chto-takoe-temnaya-materiya-suschestvuet-li-temnaya-materiya> (дата обращения: 17.04.2016).

УДК 547.498-543.42

## АНИОНООБМЕННАЯ ФУНКЦИЯ ГУАНИДИНОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

<sup>1</sup>Захарова О.В., <sup>2</sup>Голоунин А.В., <sup>2</sup>Кононов Ю.С., <sup>2</sup>Кондрасюк А.А.

<sup>1</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск;

<sup>2</sup>Красноярский институт химии и химической технологии СО РАН, Красноярск,  
e-mail: golounin1940@yandex.ru

Методом ЯМР <sup>13</sup>C проведено исследование состояния гуанидинов в водных кислых и щелочных растворах. Наличие сигналов при 158 и 168 мд. указывает на существование равновесия между свободной и протонированной формами гуанидинов. Установлено, что незамещенный гуанидин в значительной степени протонирован даже в растворе 2 моль/л NaOH.

**Ключевые слова:** спектры ЯМР <sup>13</sup>C, гуанидины, водные растворы

## ANION-EXCHANGE FACILITY OF THE QUANIDINS IN AQUEOUS SOLUTIONS

<sup>1</sup>Zaharova O.V., <sup>2</sup>Golounin A.V., <sup>2</sup>Kononov U.S., <sup>2</sup>Kondrasuk A.A.

<sup>1</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk;

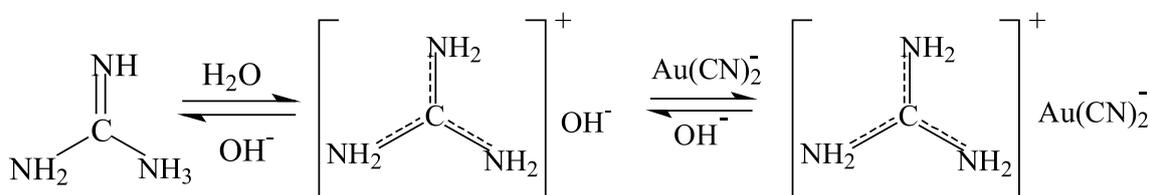
<sup>2</sup>Institute of Chemistry and Chemical Technology SB RAS, Krasnoyarsk, e-mail: golounin1940@yandex.ru

The method <sup>13</sup>C NMR study equilibrium guanidins in acids and alkalins solutions. Present signals with 158 and 168 ppm indicate for equilibrium free and protonated guanidins. Determinate that protonated guanidine exist even in solution 2 mol/l NaOH.

**Keyword:** guanidins, aqueous solution, <sup>13</sup>C NMR study

Гуанидин, благодаря резонансной дelokализации заряда, является сильным основанием (рКа = 13,5), сравнимым по силе с гидроксидом натрия.

натрия при повышенной температуре. В этом случае полнота элюирования металла с анионита с фенильным заместителем в гуанидиновом фрагменте достигает



Поэтому водонерастворимые производные гуанидина применяются в качестве анионообменников [1] в том числе в щелочных растворах. Величина рКа гуанидинов зависит от природы заместителя у атомов азота. Так, если рКа изопропилгуанидина составляет 13,3, то рКа фенилгуанидина снижается до 10,8, а рКа дифенилгуанидина в растворе ДМФА составляет всего 9,14 [2].

Установлено, что, несмотря на снижение величины рКа сорбенты с гуанидиновой функцией эффективно извлекают комплексные цианиды золота. Однако возникают трудности в элюировании цианидных комплексов золота. При использовании водных щелочных растворов десорбция практически отсутствует. Эти трудности удаётся избежать, применяя для элюирования водно-органические растворы, например 0,5 моль/л раствор щелочи и бензоата

96-97%. Из сорбента с незамещенной гуанидиновой функцией в этих условиях удаётся десорбировать 91% золота [1]. Надо отметить, что проведение десорбции при комнатной температуре приводит к значительно более низкому результату.

### Материалы и методы исследования

Количественные спектры ЯМР <sup>13</sup>C водных растворов гуанидинов записаны с использованием методики обратной прерываемой развязки от протонов. Записывали спады намагниченности после 30<sup>0</sup>-импульса (4,24 мс) и релаксационной задержкой между накоплениями 5 с. Мощность развязки откалибрована на 10% растворе этилбензола в CDCl<sub>3</sub> до получения стехиометрического соотношения интегральных интенсивностей пиков. Спектры получены накоплением 256 сканов (8000 для растворов дифенилгуанидина). Химические сдвиги определяли от внешнего стандарта (D<sub>2</sub>O) без поправок на температурную восприимчивость. Спектры регистрировали на приборе ЯМР спектрометре «Bruker Avance» III 600.

Химсдвиги ЯМР <sup>13</sup>C гуанидинов в водных кислых и щелочных средах

Концентрации реагентов моль/л в водной и водно-органической фазе	Химический сдвиг в мд С <sup>13</sup>		Свободное основание %
	протонированной формы	свободного основания	
Гуанидин + 0,01 HCl	158,1		00
Гуанидин + 0,1 NaOH	158,5	168,1	36
Гуанидин + 0,5 NaOH	159,3	168,0	45
Гуанидин + 0,5 NaOH + 0,5 NaClO <sub>4</sub>	159,0	168,0	26
Гуаниди + 2 NaOH	160,7	168,1	74
Гуанидин + 0,5 NaOH + 0,5 бензоат натрия	159,5	168,0	37
N <sup>1</sup> ,N <sup>3</sup> -Дифенилгуанидин + 0,5 CF <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H	155,3		00
N <sup>1</sup> N <sup>3</sup> -Ди-изопропилгуанидин + 0,5 CF <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H	157,0		00
N <sup>1</sup> N <sup>3</sup> -Дифенилгуанидин + 0,5NaOH + 50% ацетон	159,0	168,4	20
N <sup>1</sup> N <sup>3</sup> -Ди-изопропилгуанидин + 0,5 NaOH		168,0	100

В эксперименте использовали реактивы марки х.ч. Концентрация гуанидинов в растворах 0,01 моль/л. Для исключения повторного протонирования гуанидинов применяли разбавленные кислоты.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Недостаточная полнота элюации золота и других металлов при использовании только водных щелочных растворов, по-видимому, обусловлена присутствием на поверхности сорбента протонированной формы гуанидина, которая прочно удерживает анион. Для подтверждения этой гипотезы исследованы методом ЯМР <sup>13</sup>C водные растворы некоторых гуанидинов с различными значениями рКа. В таблице приведены химсдвиги протонированных и непротонированных форм гуанидинов и их соотношение.

В кислой среде незамещенный гуанидин полностью протонирован, химсдвиг сигнала протонированной формы 158,1 мд. Отметим, что в суперкислоте возможно как моно-, так и ди-, три-, и тетрапротонирование гуанидина [3, 4]. При растворении гуанидин карбоната в воде водная фаза становится щелочной, рН достигает величины 11,6. В спектре ЯМР кроме сигнала 158,1 мд появляется дополнительно сигнал свободного основания при 167,5 мд. При содержании щелочи в воде до 0,5 моль/л протонированная форма в растворе преобладает. Даже в присутствии 2 моль/л щелочи около 25% гуанидина находится в протонированной форме. Этот факт объясняет причину, почему из сильноосновных ионообменников затруднена элюация золота растворами щелочей.

Ясно, что при связывании катиона гуанидиния например цианидом золота или анионом перхлората натрия образуется прочная слабо диссоциирующая соль и количество протонированной формы должно соответствовать содержанию соли. Действительно, в присутствии перхлората содержание катиона гуанидиния в 0,5 моль/л растворе щелочи возрастает с 55 до 74 %.

Судя по положению сигналов в спектрах растворов 0,5 моль/л CF<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>H как N<sup>1</sup>,N<sup>3</sup>-дифенил-, так и N<sup>1</sup>,N<sup>3</sup>-ди-изопропилгуанидин находятся в протонированной форме и регистрируются при 155,3 и 157 м.д. соответственно. В щелочном растворе N<sup>1</sup>,N<sup>3</sup>-ди-изопропилгуанидин переходит полностью в свободное основание, сигнал ЯМР <sup>13</sup>C которого находится при 168 мд. Поскольку N<sup>1</sup>,N<sup>3</sup>-дифенилгуанидин в 0,5 моль/л водной щелочи растворим крайне ограничено, спектр ЯМР <sup>13</sup>C для него записан в смеси с ацетоном. Наличие двух сигналов при 159,0 и 168,4 мд указывает на присутствие в смешанном растворителе, как свободного основания 20 %, так и протонированной формы.

Из эксперимента следует, что для эффективной сорбции золота и свободного его элюирования следует подбирать сорбент, у которого константа кислотности рКа находится на уровне 9÷11.

Отметим, что применение смешанного водно-органического элюента на основе 0,5 моль/л щелочи и бензоата натрия для извлечения золота, очевидно, вызвано не смещением равновесия в сторону свободного основания (таблица), а влиянием из-

менения диэлектрической проницаемости раствора.

### Выводы

Методом ЯМР  $^{13}\text{C}$  установлено существование равновесия в водных растворах между протонированной формой гуанидинов и свободными основаниями. В кислых растворах гуанидины полностью протонированы. В основной среде присутствуют обе формы, так для незамещенного гуанидина протонированная форма сохраняется даже в 2 молярном растворе щелочи. Этот факт объясняет необратимость сорбции цианида золота сильноосновными смолами с гуанидиновой функцией.

### Список литературы

1. Пат РФ № 2114924 Способ извлечения драгоценного металла из водных щелочных растворов цианида. Оpubл. БИ.10.07.1998.
2. Pat.RF № 2114924. The method extraction precious metal from aqueous alkalins cyanide solutions. Release Bul. Inv.10.07.1998.
3. Танганов Б.Б. Взаимодействие в растворах электролитов: моделирование сольват анионных процессов равновесий в растворах полиэлектролитов и математическое прогнозирование свойств химических систем. Из-во. Академия естествознания 2009. С. 235.
4. Tanganov B.B. Interaction in elektrolitic solutions: modeling of solvation process equilibrium in solutions polyelectrolytes and mathematical prediction of chemical systems. Academy press natural science 2009. P. 235.
5. Olah G., White A.M. Stable carbonium ions // J.Am. Chem.Soc. 1968. V. 90. № 22. P. 6087-6092.
6. Olah G., et. al.  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$  NMR and AB initio / IGLO/GIAO-MP2 study.
7. of Mono-, di-, tri-, and tetraprotonated guanidine. // J. Am.Chem.Soc. 1997. V. 119. P. 12929-12933.

УДК 544.344.3:546.289'24

## Т-Х ДИАГРАММА СИСТЕМЫ $Tl_2Te-Tl_9TmTe_6$

Имамалиева С.З.

*Институт Катализа и Неорганической Химии им. М. Нагиева НАНА, Баку, e-mail: \_samira@mail.ru*

Методами дифференциально-термического, рентгенфазового анализов и измерением микротвердости изучена система  $Tl_2Te-Tl_9TmTe_6$ . Уточнены температура плавления и параметры кристаллической решетки соединения  $Tl_9TmTe_6$ . Построена Т-х диаграмма указанной системы, а также графики зависимостей параметров кристаллической решетки и микротвердости от состава. Установлено, что система частично квазибинарна и характеризуется образованием широкой области твердых растворов на основе  $Tl_9TmTe_6$  со структурой  $Tl_5Te_3$ , представляющих интерес как потенциальные термоэлектрические и магнитные материалы.

**Ключевые слова:** теллуриды таллия-тулия, фазовые равновесия, твердые растворы, кристаллическая структура

## T-X DIAGRAM OF $Tl_2Te-Tl_9TmTe_6$ SYSTEM

Imamaliyeva S.Z.

*Institute of Catalysis and Inorganic Chemistry named after acad. M. Nagiyev of NASA, Baku, e-mail: \_samira@mail.ru*

The phase equilibria in the  $Tl_2Te-Tl_9TmTe_6$  system were investigated by using differential-thermal, X-ray diffraction analyses and microhardness measurements. The phase diagram of this system as well as concentration dependence of the unit cell parameters and microhardness were constructed. It was shown, that system is characterized by formation of wide fields of solid solutions based on  $Tl_9TmTe_6$  with  $Tl_5Te_3$ -type structure. These solid solutions are of interest as potential thermoelectric and magnetic materials.

**Keywords:** thallium-thullium tellurides, phase equilibria, solid solutions, crystal structure

Халькогениды тяжелых металлов относятся к перспективным функциональным материалам, обладающим термоэлектрическими, оптическими и др. свойствами. Легирование их атомами РЗЭ может привести к улучшению свойств и придать им дополнительную функциональность, в частности, магнитные свойства [6, 7].

Теллуриды таллия-РЗЭ типа  $Tl_9LnTe_6$  ( $Ln-Ce, Nd, Sm, Gd, Tm$ ) впервые обнаружены в [2, 4, 5]. В этих работах показано, что указанные соединения плавятся инконгруэнтно по перитектической реакции и являются структурными аналогами  $Tl_5Te_3$ , кристаллизующегося в тетрагональной решетке (Пр.гр. I4/mcm).

Авторы [9] подтвердили данные [2, 4, 5] и исследовали кристаллические структуры и термоэлектрические свойства ряда соединений указанного типа.

Исследование фазовых равновесий в системах  $Tl_5Te_3-Tl_9NdTe_6-Tl_9SbTe_6$ ,  $Tl_5Te_3-Tl_9NdTe_6-Tl_9BiTe_6$  и  $Tl_2Te-Tl_9NdTe_6-Tl_9BiTe_6$  показало, что первые две системы характеризуются образованием непрерывных, а третья – широкой области твердых растворов со структурой  $Tl_5Te_3$  [3, 8].

В данной работе приведены результаты комплексного исследования фазовых равновесий в системе  $Tl_2Te-Tl_9TmTe_6$ .

Соединение  $Tl_2Te$  плавится конгруэнтно при 698K [1] и кристаллизуется в моноклинной структуре (Пр. гр.

$C2/c$ ;  $a = 15.662$ ;  $b = 8.987$ ;  $c = 31.196\text{Å}$ ,  $\beta = 100.760$ ,  $z = 44$ ) [10].

$Tl_9TmTe_6$  плавится инконгруэнтно при 810 K [5] и кристаллизуется в тетрагональной структуре с параметрами:  $a = 8.887\text{Å}$ ;  $c = 13.011\text{Å}$ ,  $z = 2$ .

### Материалы и методы исследования

Исходные соединения получали сплавлением элементарных компонентов (теллур марки ТВ-3, таллий ТЛ-000, тулий –ТуМ-0) в вакуумированных (~10<sup>-2</sup>Па) кварцевых ампулах при температурах несколько (30-50°) превышающих их точки плавления.

Синтезированные соединения идентифицировали методами ДТА и РФА.

ДТА и РФА литого неомогенизированного сплава  $Tl_9TmTe_6$  показали его неоднородность. На термограмме (рис. 1, а) присутствовало несколько термических эффекта, а рентгенограмма помимо линий отражения этого соединения содержала также дифракционные линии теллуридов таллия и тулия, что указывало на незавершенность синтеза. Для ускорения достижения состояния, максимально близкого к равновесному, неотожженный сплав был перетерт в порошок в агатовой ступке, тщательно перемешен, запрессован в таблетку и отожжен при температуре 720K в течение 500 ч. Повторное проведение ДТА и РФА показало однофазность соединения (рис. 1, б).

Сплавы системы  $Tl_2Te-Tl_9TmTe_6$  готовили сплавлением предварительно синтезированных исходных теллуридов в условиях вакуума при 1000 K с последующим медленным охлаждением в режиме выключенной печи. Для предотвращения взаимодействия тулия с кварцем, синтез соединения  $Tl_9TmTe_6$  и сплав исследуемой системы проводили в графитизированных ампулах. Учитывая данные работ [2-5, 8] для

ускорения достижения равновесного состояния после синтеза образцы тоже были перетерты в порошок, тщательно перемешаны, запрессованы в таблетки и отожжены при температуре 700К в течение 500 ч. При этом практически не наблюдались потери веса таблеток. Для некоторых составов синтезировали по три образца для исследования различными методами.

Исследования проводили методами ДТА, РФА и измерением микротвердости.

Температуры термических эффектов снимали в интервале температур от комнатной до ~1400 со скоростью нагревания 10 К·мин<sup>-1</sup> на дифференциальном сканирующем калориметре (NETZSCH 404 F1 Pegasus system). Температуры термических эффектов, в основном, были определены на основании данных кривых нагревания, однако в некоторых случаях для определения температуры начала кристаллизации – на основании кривых охлаждения. Точность измерения температуры была ± 2 К.

РФА был проведен в интервале углов 10-70° на дифрактометре Bruker D8 ADVANCE с CuK<sub>α</sub>-излучением.

Измерение микротвердости проводили на микротвердомере ПМТ-3 с нагрузкой 20 г.

### Результаты исследования и их обсуждение

По результатам ДТА и РФА нами получены новые уточненные значения температуры

плавления и параметров кристаллической решетки соединения Tl<sub>9</sub>TmTe<sub>6</sub>. Согласно данным ДТА, это соединение плавится при 745 К и полностью переходит в жидкое состояние при 1123К. Расшифровка данных РФА показала, что соединение кристаллизуется в тетрагональной решетке типа Tl<sub>5</sub>Te<sub>3</sub> с параметрами  $a = 8.910 \text{ \AA}$ ;  $c = 12.741 \text{ \AA}$ ,  $z = 2$ , что несколько отличается от данных [5].

Система Tl<sub>2</sub>Te-Tl<sub>9</sub>TmTe<sub>6</sub> (таблица, рис. 2) являющаяся фрагментом разреза Tl<sub>2</sub>Te-Tm<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>, в целом неквазибинарна из-за инконгруэнтного характера плавления Tl<sub>9</sub>TmTe<sub>6</sub>, но стабильна ниже перитектической горизонтали при 745К. Т-х диаграмма этой системы характеризуется образованием широких областей твердых растворов на основе исходных соединений. Ликвидус состоит из трех кривых, отвечающих первичной кристаллизации α- и δ- фаз на основе Tl<sub>2</sub>Te и Tl<sub>9</sub>TmTe<sub>6</sub>, соответственно, а также неизвестной тугоплавкой фазы X (предположительно TlTmTe<sub>2</sub>). Горизонталы при 706 и 745 К отвечают перитектическим равновесиям  $L + \delta \leftrightarrow \alpha$  (p<sub>2</sub>) и  $L + X \leftrightarrow \delta$  (p<sub>1</sub>). Точки перитектики p<sub>1</sub> и p<sub>2</sub> имеют составы 76 и 9 мол% Tl<sub>9</sub>TmTe<sub>6</sub>.

Некоторые свойства исходных соединений и сплавов системы  $\frac{16}{3}$  Tl<sub>2</sub>Te-Tl<sub>9</sub>TmTe<sub>6</sub>

Состав, мол%	Термические эффекты, К	Параметры кристаллической решетки, Å	Микротвердость H <sub>μ</sub> , МПа
Tl <sub>2</sub> Te	698	моноклинная, C2/c; $a = 15.662$ ; $b = 8.987$ ; $c = 31.196 \text{ \AA}$ , $\beta = 100.760$ , $z = 44$	1400
Tl <sub>9,95</sub> Tm <sub>0,05</sub> Te <sub>5,05</sub>	702	-	1420
Tl <sub>9,9</sub> Tm <sub>0,1</sub> Te <sub>5,1</sub>	706	-	1460
Tl <sub>9,8</sub> Tm <sub>0,2</sub> Te <sub>5,2</sub>	706-719	-	1350; 1480
Tl <sub>9,7</sub> Tm <sub>0,3</sub> Te <sub>5,3</sub>	706-728	-	1350; 1480
Tl <sub>9,6</sub> Tm <sub>0,4</sub> Te <sub>5,4</sub>	720-732	Тетрагональная, I4/mcm, $a = 8.922$ , $c = 12.651$ , $z = 2$	1350
Tl <sub>9,4</sub> Tm <sub>0,6</sub> Te <sub>5,6</sub>	731-740	$a = 8.918$ , $c = 12.680$ , $z = 2$	1340
Tl <sub>9,2</sub> Tm <sub>0,8</sub> Te <sub>5,8</sub>	739-745	$a = 8.914$ , $c = 12.709$ , $z = 2$	1320
Tl <sub>9,1</sub> Tm <sub>0,9</sub> Te <sub>5,9</sub>	745	-	-
Tl <sub>9</sub> TmTe <sub>6</sub>	745; 1123	$a = 8.910$ , $c = 12.741$ , $z = 2$	1210

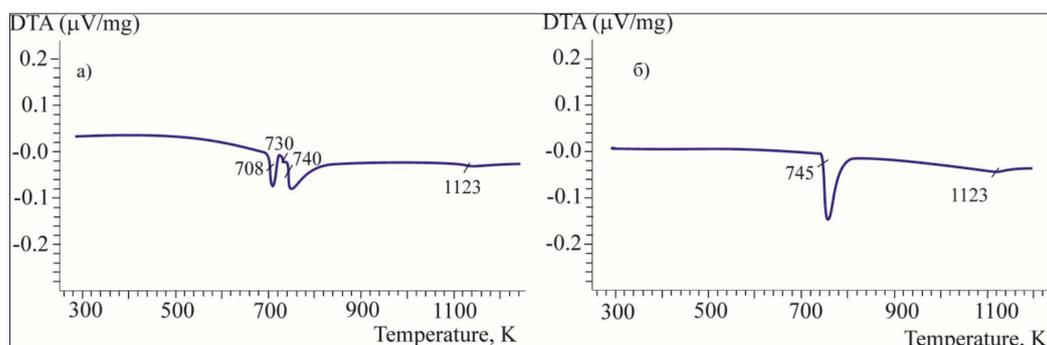


Рис. 1. Термограммы нагревания сплава Tl<sub>9</sub>TmTe<sub>6</sub>: а) литый негомогенизированный сплав; б) отжиг таблетки при 720К в течение 1000 ч

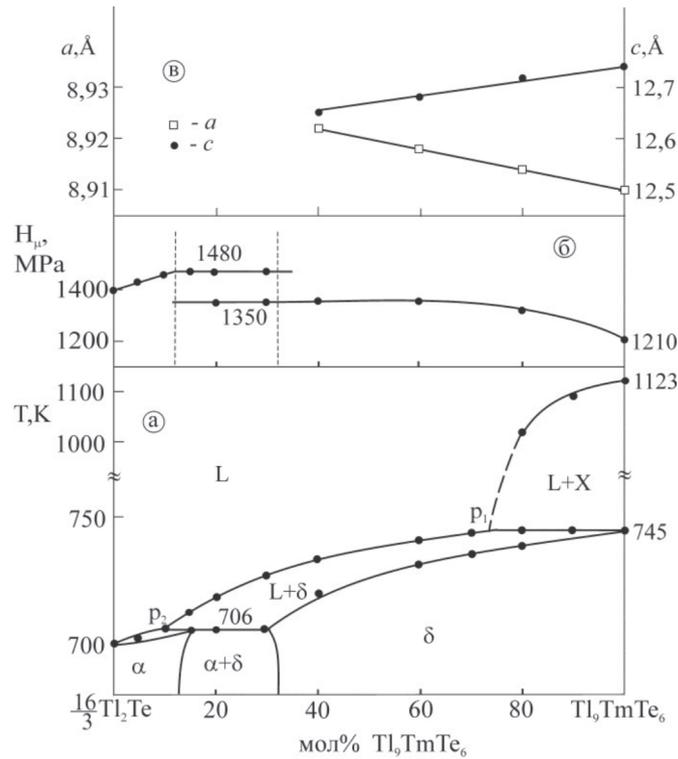


Рис. 2. Фазовая диаграмма (а), зависимости параметров кристаллической решетки (б) и микротвердости (в) от состава системы  $Tl_2Te-Tl_9TmTe_6$

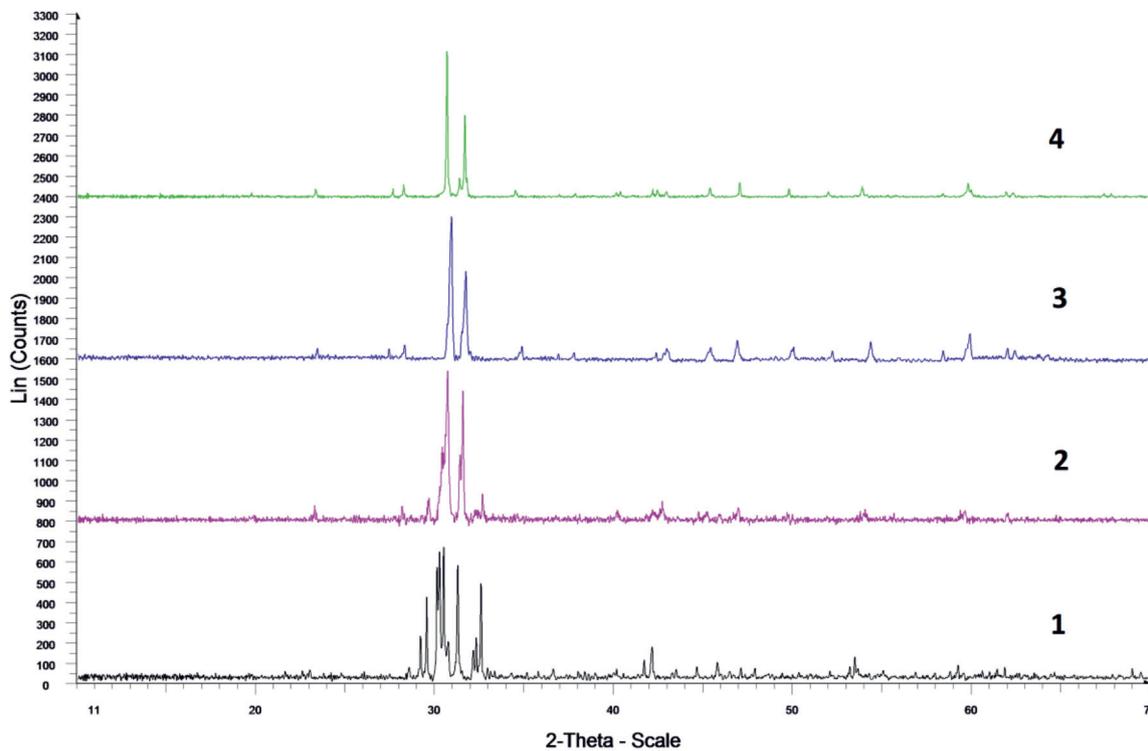


Рис. 3. Порошковые рентгенограммы сплавов системы  $\frac{16}{3}Tl_2Te-Tl_9TmTe_6$ : 1 –  $Tl_2Te$ ; 2 – 30%  $Tl_9TmTe_6$ ; 3 – 40%  $Tl_9TmTe_6$ ; 4 –  $Tl_9TmTe_6$

Области гомогенности  $\alpha$ - и  $\delta$ -фаз максимальны при температуре перитектики и составляют 15 и 70 мол%, соответственно. С уменьшением температуры эти области несколько сужаются и при комнатной температуре составляют ~ 12 мол% и ~ 67 мол%, соответственно.

Диаграмма зависимости микротвердости от состава находится в соответствии с фазовой диаграммой. Значения микротвердости несколько повышаются в пределах областей гомогенности  $\alpha$ - и  $\delta$ -фаз, а в двухфазной области  $\alpha + \delta$  остаются постоянными, что связано с постоянством состава сосуществующих фаз в ней.

Данные РФА подтверждают образование широких областей  $\alpha$  (< 12 мол%  $Tl_9TmTe_6$ ) и  $\delta$  (> 35 мол%  $Tl_9TmTe_6$ ) твердых растворов на основе соединений  $Tl_2Te$  и  $Tl_9TmTe_6$ . Как видно из рис. 3 сплав состава 35 мол%  $Tl_9TmTe_6$  (3) имеет дифракционную картину, идентичную  $Tl_9TmTe_6$ , т.е. однофазный и находится в пределах области гомогенности  $\delta$ -фазы со структурой  $Tl_3Te_3$ . Дифрактограмма сплава состава 30 мол%  $Tl_9TbTe_6$  (2) наряду с  $\delta$ -фазой содержит слабые рефлексы  $\alpha$ -фазы, т.е. находится в двухфазной области  $\alpha + \delta$ .

### Заключение

Фазовая диаграмма системы  $Tl_2Te$ - $Tl_9TmTe_6$  частично (ниже 745K) квазибинарна, характеризуется наличием двух перитектических равновесий и образованием ограниченных твердых растворов на основе исходных соединений. При комнатной температуре области гомогенности соединений  $Tl_2Te$  и  $Tl_9TmTe_6$  достигают 12 и 67 мол%, соответственно.

*Работа выполнена при поддержке Фонда Науки при Государственной Не-*

*фтяной Компании Азербайджанской Республики (Грант по проекту «Получение и исследование новых функциональных материалов на основе многокомпонентных халькогенидов металлов для альтернативных источников энергии и электронной техники», 2014).*

### Список литературы

1. Асадов М.М., Бабанлы М.Б., Кулиев А.А. Фазовые равновесия в системе  $Tl-Te$  // Изв.АН СССР, Неорган.материалы. 1977. Т.13. № 8. С. 1407-1410.
2. Бабанлы М.Б., Имамалиева С.З., Бабанлы Д.М., Садыгов Ф.М. Соединения  $Tl_9LnTe_6$  ( $Ln=Ce, Sm, Gd$ ) – новые структурные аналоги  $Tl_3Te_3$ . //Азерб.Хим.Журнал, 2009, № 1, С. 122-125.
3. Имамалиева С.З., Гусейнов Ф.Н., Бабанлы М.Б. Фазовые равновесия в системе  $Tl_3Te_3-Tl_9NdTe_6-Tl_9SbTe_6$  и некоторые свойства твердых растворов. // Вестник БГУ, серия естественных наук, 2009, № 2, С. 5-9.
4. Имамалиева С.З., Садыгов Ф.М., Бабанлы М.Б. Новые теллуриды таллия-неодима // Неорг.материалы, 2008, т. 44, № 9, С. 1054-1057.
5. Имамалиева С.З., Садыгов Ф.М., Бабанлы М.Б. Физико-химическое взаимодействие теллуридов таллия и  $Tm(Yb)$ . // Вестник БГУ, сер.естеств. наук, 2009, № 2, С. 5-10.
6. Шевельков А.В. Химические аспекты создания термоэлектрических материалов // Успехи химии, 2008, т. 77, № 1, С. 3-21.
7. Alemi A., Klein A., Meyer G., Dolatyari M. and Babalou A. Synthesis of New  $Ln_xBi_{2-x}Se_3$  ( $Ln: Sm^{3+}, Eu^{3+}, Gd^{3+}, Tb^{3+}$ ) Nanomaterials and Investigation of Their Optical Properties // Z. Anorg. Chem. 2011, v. 637, pp. 87–93.
8. Babanly M B, Tedenac J.-C, Imamalieva S Z, Guseynov F N, Dashdieva G B. Phase equilibria study in systems  $Tl-Pb(Nd)-Bi-Te$  new phases of variable composition on the base of  $Tl_9BiTe_6$ . // J. Alloys Compd., 2010, v. 491, pp. 230-236.
9. Bangarigadu-Sanasy S., Sankar C.R., Schlender P., Kleinke H. Thermoelectric properties of  $Tl_{10x}Ln_xTe_6$ , with  $Ln = Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho$  and  $Er$ , and  $0.25 < x < 1.32$  // J. Alloys Compd., 2013, v. 549, pp. 126–134.
10. Cerny R., Joubert J., Filinchuk Y., Feutelais Y.  $Tl_3Te$  and its relationship with  $Tl_3Te_3$ . // Acta Crystallogr. C. 2002, v. 58, № 5, p. 163-165.

УДК 547.854.4.547.832.5.547.834.2.613

**СИНТЕЗ 9-МЕТОКСИ-10-ЗАМЕЩЕННЫХ 5-ДЕАЗАФЛАВИНОВ, БЕНЗО[В]ПИРИМИДО[5,4-G][1,8]НАФТИРИДИН-2,4-ДИОНОВ НА ОСНОВЕ 6-АМИНОУРАЦИЛОВ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**

**Мелик-Оганджян Р.Г., Овсепян Т.Р., Караханян Г.С., Израелян С.Г., Арсенян Ф.Г., Нерсисян Л.Э., Агаронян А.С.**

*Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии Национальной академии наук Республики Армения, Институт тонкой органической химии им. А.Л. Мнджояна, Ереван, e-mail: tag.hovsepyan@mail.ru*

Реакцией аннелирования 6-аминозамещенных урацилов 2,3-диметоксибензальдегидом и 2-хлор-7-метил(метокси)хинолин-3-карбальдегидами синтезированы новые 9-метокси-10-замещенные 5-деазафлавины-пиримидо[4,5-b]хинолин-2,4(3H,10H)-дионы и 9,12-замещенные бензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8]нафтиридин-2,4-дионы. Исследованы их противоопухолевые свойства на модели саркома 180. Для сравнительной оценки биологической активности изучено также воздействие названных гетероциклических систем на уровень метилирования опухолевой ДНК в условиях *in vitro* на модели саркома 180. Согласно полученным данным большинство изученных веществ вызывает заметное ингибирование уровня метилирования опухолевой ДНК. Установлена некоторая корреляция между *in vitro* и *in vivo* данными.

**Ключевые слова:** 6-аминоурацил, аннелирование, 5-деазафлавин, 1,8-нафтиридин, опухолевая ДНК, саркома 180

**SYNTHESIS OF 9-METHOXY-10-SUBSTITUTED 5-DEAZAFLAVINS, BENZO [B] PYRIMIDO[5,4-G][1,8]NAPHTHYRIDINE-2,4-DIONES ON THE BASIC OF 6-AMINOURACILS AND STUDY OF BIOLOGICAL ACTIVITIES**

**Melik-Ohanjanyan R.G., Hovsepyan T.R., Karakhanyan G.S., Israyelyan S.G., Arsenyan F.G., Nersesyan L.E., Aharonyan A.S.**

*The Scientific and Technological Centre of Organic and Pharmaceutical Chemistry NAS RA A.L. Mnjoyan Institute of Fine Organic Chemistry, Yerevan, e-mail: tag.hovsepyan@mail.ru*

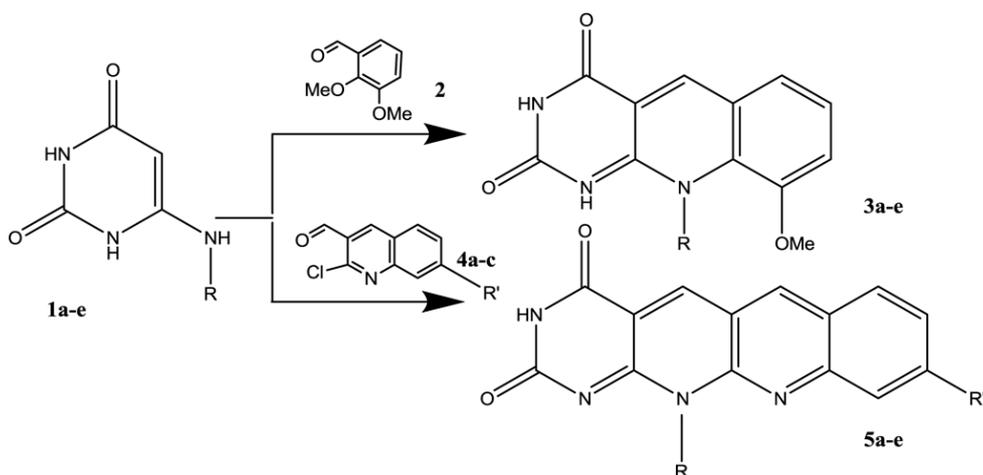
By annulation reaction of 6-aminouracils with 2,3-dimethoxybenzaldehyde and 2-chloro-7-methyl(methoxy)quinoline-3-carbaldehydes the new 9-methoxy-10-substituted 5-deazaflavins-pyrimido[4,5-b]quinolin-2,4(3H,10H)-diones and 9,12-substituted benzo[b]pyrimido[5,4-g][1,8]naphthyridin-2,4-diones were synthesized. Their antitumor properties on sarcoma 180 model were studied. For the comparative evaluation of biological activity also studied the impact of these heterocyclic systems on the level of methylation of tumor DNA *in vitro* conditions on sarcoma 180 model. According to obtained dates the most of the studied substances causes a marked inhibition of methylation level of tumor DNA. Some correlation between *in vitro* and *in vivo* dates determined.

**Keywords:** 6-aminouracil, annulation, 5-deazaflavin, 1,8-naphthyridine, tumor DNA, sarcoma 180

Возрастающий интерес к созданию новых производных 5-деазафлавина-пиримидо [4,5-b]хинолин-2,4(3H,10H)диона обусловлен тем, что они признаны как новый класс таргетно действующих противоопухолевых агентов, обладающих широким спектром ингибирующей активности в отношении ряда опухолевых штаммов [4, 6]. Продолжая ранее начатые исследования по изысканию новых эффективных противоопухолевых средств среди производных 5-деазафлавина и бензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8] нафтиридина[1,2] в настоящей работе осуществлен синтез ряда новых производных названных гетероциклических систем, изучены их противоопухолевые свойства и воздействие на уровень метилирования опухолевой ДНК. Синтез проведен по схеме (рисунок).

С целью уточнения роли заместителя в положении 10 на биологическую активность

9-метокси-5-деазафлавина в качестве исходных соединений были выбраны различные 6-алкил-, фенил-, бензиламинозамещенные урацилы 1a-e, полученные обработкой 6-хлорурацила соответствующими алкил- или ариламинами [1,4,6]. Циклоконденсация последних с 2,3-диметоксибензальдегидом по разработанному нами методу привела к намеченным 5-деазафлавином 3a-e [1,2]. Реакцией аннелирования тех же 6-аминозамещенных урацилов 1a-e 2-хлор-7-метил(или метокси)хинолин-3-карбальдегидами, синтезированными методом Вильсмейера [8], получены 12-или 9,12-замещенные бензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8]нафтиридин-2,4-дионы 5a-e. Последние представляют интерес в качестве структурной основы многих биологически активных соединений [6,7]. Гетероциклизация протекает при кипячении 6-аминозамещенных урацилов 1a-e с альдегидами 4a-c в ДМФА в течение 8-10 ч.



1,3a-e, R=Me(a), (CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OH(b), Ph(c), C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-2-OH-5-CH<sub>3</sub>(d), Bn(e).  
 4a-c, =H(a), R'=CH<sub>3</sub>(b), R'=OCH<sub>3</sub>(c).  
 5a-e, R=(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OH, R'=H(a); R=Bn, R'=H(b); R=Me, R'=9-Me(c);  
 R=(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OH, R'=9-Me(d); R=Ph, R'=9-OMe (e)

Чистота и строение синтезированных соединений подтверждены методами ТСХ, ЯМР<sup>1</sup>H и элементным анализом.

#### Экспериментальная химическая часть

Спектры ЯМР <sup>1</sup>H регистрировали на спектрометре Varian Mercury-300VX с рабочей частотой 300 МГц, внутренний стандарт – ТМС. Температуры плавления определяли на микронагревательном столике «Voetius 72/2064». Ход реакций контролировали методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 в системах хлороформ–этанол, 4:1 или диоксан–бензол, 3:1, проявление УФ облучением.

**9-Метокси-10-замещенные 5-деазафлавины 3a-e** описаны нами в работе [2].

**Тетрагидробензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8]нафтиридин-2,4-дионы (5a-e).** Общая методика. Смесь 1 ммоль соответствующего урацила 1a-e, 1 ммоль 2-хлорхинолин-3-или 2-хлор-7-метил(метокси)хинолин-3-карбальдегида 4 в 20 мл ДМФА кипятят 8-10 ч. Конец реакции контролируют методом ТСХ. Отгоняют растворитель, твердый остаток дважды промывают метанолом, затем диэтиловым эфиром и сушат на воздухе.

**12-(3-Гидроксипропил)-2,3,4,12-тетрагидробензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8]нафтиридин-2,4-дион (5a).** Выход 47%, т.пл. > 360 °С. Спектр ЯМР<sup>1</sup>H, б, м.д.: 1.95-2.05 м (2H, CH<sub>2</sub>), 3.58 тд. (2H, CH<sub>2</sub>OH, J<sub>1</sub>, 6.4, J<sub>2</sub>, 5.2 Гц), 4.58 т (1H, OH, J 5.2 Гц), 4.91 т (2H, NCH<sub>2</sub>, J 7.0 гц), 7.65 дд (1Наром., J<sub>1</sub> 9.0, J<sub>2</sub> 2.4 Гц), 7.95-8.21 м (3Наром.), 9.03 с (1H, =CH), 9.15 с (1H, =CH),

11.21 уш.с (1H, NH). Найдено, %: С 63.57; Н 4.62; N 17.38. С<sub>17</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>O<sub>3</sub>. Вычислено, %: С 63.34; Н 4.37; N 17.38.

**1,2-Бензил-2,3,4,12-тетрагидробензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8]нафтиридин-2,4-дион (5b).** Выход 52%, т.пл. 346–347 °С. Спектр ЯМР<sup>1</sup>H, б, м.д.: 6.08 с (2H, NCH<sub>2</sub>), 7.21-7.48 м (5Наром.), 7.65 т (1Наром.), 7.91-8.08 м (2Наром.), 8.18 д (1Наром., J 9.1 Гц), 9.07 с (1H, =CH), 9.24 с (1H, =CH), 11.27 уш.с (1H, NH). Найдено, %: С 71.33; Н 3.64; N 15.53. С<sub>21</sub>H<sub>14</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>. Вычислено, %: С 71.17; Н 3.98; N 15.81.

**9,12-Диметил-2,3,4,12-тетрагидробензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8]нафтиридин-2,4-дион (5c).** Выход 71%, т.пл. 343–345 °С. Спектр ЯМР<sup>1</sup>H, б, м.д.: 2.59 с (3H, CH<sub>3</sub>), 4.03 с (3H, NCH<sub>2</sub>), 7.42 дд (1Наром., J<sub>1</sub> 9.1, J<sub>2</sub> 2.4 Гц), 7.80-8.29 м (2Наром.), 9.02 с (1H, =CH), 9.21 с (1H, =CH). Найдено, %: С 65.47; Н 7.39; N 19.02. С<sub>16</sub>H<sub>12</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub>. Вычислено, %: С 65.74; Н 7.58; N 19.16.

**9-Метил-12-(3-гидроксипропил)-2,3,4,12-тетрагидробензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8]нафтиридин-2,4-дион (5d).** Выход 63%, т.пл. > 360 °С. Спектр ЯМР<sup>1</sup>H, б, м.д.: 1.92-2.03 м (2H, CH<sub>2</sub>), 2.59 с (3H, CH<sub>3</sub>), 3.55 тд (2H, CH<sub>2</sub>OH, J<sub>1</sub> 6.4, J<sub>2</sub> 5.2 Гц), 4.61 т (1Наром., J<sub>1</sub> 9.0, J<sub>2</sub> 2.4 Гц), 4.91 т (2H, NCH<sub>2</sub>, J 7.0 гц), 7.51 дд (1Наром., J<sub>1</sub> 9.0, J<sub>2</sub> 2.4 гц), 7.85 д (1Наром., J 2.4 гц), 8.09 д (1Наром., J 9.0 Гц), 9.02 с (1H, =CH), 9.18 с (1H, =CH), 11.21 уш.с. (1H, NH). Найдено, %: С 64.35; Н 5.41; N 16.37. С<sub>18</sub>H<sub>16</sub>N<sub>4</sub>O<sub>3</sub>. Вычислено, %: С 64.08; Н 5.07; N 16.60.

**9-Метокси-12-фенил-2,3,4,12-тетрагидробензо[*b*]пиримидо[5,4-*g*][1,8]нафтири-дин-2,4-дион (5e).** Выход 65%, т.пл > 300°C. Спектр ЯМР<sup>1</sup>H, б, м.д.: 3.90 с (3H, OCH<sub>3</sub>), 6.89 д (1Наром., J 2.0 Гц), 7.25 дд (1Наром., J<sub>1</sub> 9.0, J<sub>2</sub> 2.0 Гц), 7.32-7.65 м (5Наром), 8.09 д (1Наром., J 9.0 Гц), 9.09 с (1H, =CH), 9.15 с (1H, =CH), 11.17 с (1H, NH). Найдено, %: С 68.35; Н 3.57; N 15.32. С<sub>21</sub>Н<sub>14</sub>N<sub>4</sub>O<sub>3</sub>. Вычислено, %: С 68.10; Н 3.81; N 15.13.

**Экспериментальная биологическая часть**

Уровень метилирования ДНК определяли на модели перевиваемой опухоли мышей саркоме 180, извлеченной после забоя животных методом передозировки эфирного наркоза. К опухолевому гомогенату добавляли 3x10<sup>6</sup>М раствора исследуемых веществ (на 10г опухоли 12,5мл раствора). В качестве растворителя использовали 0,5% раствор карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). После инкубации в термостате при 37°C, в течение 24 ч экстрагировали ДНК фенольно-хлороформным методом [9], затем осуществляли кислотный гидролиз ДНК до азотистых оснований: гуанин (Г), цитозин (Ц), 5-метилцитозин (5МЦ), аденин (А), тимин (Т). С помощью тонкослойной хроматографии в растворителе н-бутанол:вода:аммиак (60:10:0,1) проводили спектрофотометрию элюатов всех оснований.

Противоопухолевую активность 9-метокси-10-замещенных 5-дезафлавинов 3а-е и бензопиримидонафтиридинов 5а-е изучали на модели саркома 180 согласно [3]. Соединения вводили животным в виде взвеси в КМЦ в дозе 125 мг/кг, спустя 48 ч после перевивки опухоли, внутрибрюшинно, ежедневно, в течение 6 дней. Контрольные животные в те же сроки экс-

перимента получали эквивалентный объем растворителя (КМЦ). Через 24 ч после последней инъекции животных забивали, определяли процент торможения роста опухоли по отношению к контролю, согласно общеизвестной формуле [3]. В опытах использовали 70 белых беспородных мышей обоего пола с исходным весом 20-24 г.

Полученные данные обрабатывали статистически согласно методу Стьюдента-Фишера.

Опухолевая ДНК, выделенная в ходе эксперимента, принадлежит к АТ-типу. Количество (Г+Ц+МЦ) в них составляет 41,7-44,2 моль%. Нуклеотидный состав ДНК соответствует правилам Чаргаффа.

Согласно полученным данным, четкое различие между образцами ДНК из опухолевой ткани после воздействия соединений 3а-е и 5а-е обнаруживается только в отношении содержания 5-МЦ. Из приведенных в таблице данных следует, что большинство изученных веществ вызывает заметное ингибирование уровня метилирования опухолевой ДНК. При этом наибольшим деметилирующим действием среди 5-дезафлавинов 3а-е обладали производные, содержащие гидроксипропил-, бензил-, 2,4-замещенный фенил- и фенил- фрагменты в структуре (3b, 3e, 3d, 3c). Они угнетали метилирование ДНК соответственно на 63,3; 58,3; 49,2 и 41,7% (P < 0,05). Среди бензопиримидонафтиридинов 5а-е относительно эффективными оказались 3-гидроксипропил- и 9,12-диметилзамещенные аналоги 5а и 5с, которые ингибировали уровень метилирования ДНК соответственно на 50,8 и 45,8% (P < 0,05). Деметилирующая способность соединений может быть обусловлена их влиянием на аномально метилированные гены, приводящие к торможению роста опухоли [5].

Нуклеотидный состав опухолевой ДНК

Соединение	Содержание оснований в ДНК, мол. %						Угнетение уровня метилирования, %
	Г	Ц	5-МЦ ± ζ	А	Т	Г+Ц+5-МЦ	
Саркома 180	21,81	20,61	1,20 ± 0,03	28,19	28,19	43,62	
3а	20,85	19,85	1,00 ± 0,02 P < 0,05	29,15	29,15	41,7	-
3b	21,98	21,54	0,44 ± 0,02 P < 0,05	28,02	28,02	43,96	63,3
3c	21,15	20,45	0,70 ± 0,04 P < 0,05	28,85	28,85	42,3	41,7
3d	21,31	20,70	0,61 ± 0,03 P < 0,05	28,69	28,69	42,62	49,2
3e	21,47	20,97	0,50 ± 0,05 P < 0,05	28,53	28,53	42,94	58,3
5а	22,06	21,47	0,59 ± 0,04 P < 0,05	27,94	27,94	44,12	50,8
5b	21,58	20,56	1,02 ± 0,05 P < 0,05	28,43	28,43	43,16	15
5c	21,59	20,94	0,65 ± 0,01 P < 0,05	28,41	28,41	43,18	45,8
5d	21,61	20,75	0,86 ± 0,02 P < 0,05	28,39	28,39	43,22	28,3
5e	21,99	20,89	1,10 ± 0,02 P < 0,05	28,01	28,01	43,98	-

В химиотерапевтических экспериментах некоторые производные 5-деазафлавина 5a-e и бензопиримидонафтиридина 5a-e проявили слабую или умеренную противоопухолевую активность в отношении саркомы 180, угнетая ее рост на 32-50% ( $P < 0,05$ ). При сравнительной оценке полученных результатов установлена некоторая корреляция между *in vitro* и *in vivo* данными. Так, 3-гидроксипропилзамещенный аналог 5-деазафлавина (3b), обладающий выраженным деметилирующим действием в опытах *in vitro* (63,3%), в *in vivo* условиях также проявляет наибольшую противоопухолевую активность (ингибирование роста саркомы 180 на 50%,  $P < 0,05$ ). Аналогичным образом соединение 3e с относительно меньшим деметилирующим действием (58,3%), обладало слабой терапевтической активностью (торможение роста опухоли на 30,5%,  $P < 0,05$ ). В отличие от производных 5-деазафлавина аналоги бензопиримидонафтиридинов с умеренными деметилирующими свойствами (5a и 5c) в химиотерапевтических опытах не проявили достоверное противоопухолевое действие.

### Выводы

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы:

Осуществлен синтез новых 9,12-замещенных бензо[b]пиримидо[5,4-g][1,8]нафтиридин-2,4-дионов. Изучением протопухолевых свойств описанных соединений и их воздействия на уровень метилирования опухолевой ДНК в условиях *in vitro* показано, что большинство из них проявляют значительное ингибирование уровня метилирования опухолевой ДНК и слабую

или умеренную противоопухолевую активность. Установлена корреляция методов *in vitro* и *in vivo* данными, что указывает на перспективность поиска более эффективных соединений в этих рядах.

### Список литературы

1. Мелик-Оганджян Р.Г., Овсепян Т.Р., Израелян С.Г., Тамазян Р.А., Айвазян А.Г., Паносян Г.А. // ЖОрХ. 2014, т. 50, Вып. 8. С. 1178-1181 [Melik-Ohanjanyan R.G., Hovsepian T.R., Israelyan S.G., Tamazyan R.A., Ayvazyan A.G., Panosyan G.A. // Russ. J. Org.Chem. 2014, Vol.50, N 8, p. 1161-1163. DOI 10.1134/S1070428014080156].
2. Мелик-Оганджян Р.Г., Овсепян Т.Р., Израелян С.Г., Караханян Г.С., Минасян Н.С. // ЖОрХ. 2015, т.51, Вып.10. С. 1475-1478 [Melik-Ohanjanyan R.G., Hovsepian T.R., Israelyan S.G., Karakhanyan G.S., Minasyan N.S. // Russ. J. Org.Chem. 2015, Vol.51, N 10, p. 1444-1448. DOI 10.1134/151070428015100152].
3. Софьина З.П., Сыркин А.Б., Голдин А., Кляйн А. Экспериментальная оценка противоопухолевых препаратов в СССР и США. Москва, Медицина, 1980.
4. Ali H.I., Tomita K., Akaho E., Kambara H., Miura S., Hayakawa H., Ashida N., Kawashima Y., Yamagishi T., Ikaya H., Yoneda F., Nagamatsu T. // Bioorg. Med. Chem. 2007, Vol.15. P. 242-256.
5. Azad Nilofer, Zahnow A. Cinthia, Rudin M. Charles, Baylin B. Stephen. The future of epigenetic therapy in solid tumors – lessons from the past. Nat Rev Clin Oncol. 2013, V.10, N5, p. 256-266.
6. El-Gazzaz A.B.A., Hafez H.N., Nawwaz G.A.M. New acyclic nucleosides analogues as potential analgesic, anti-inflammatory, anti-oxidant and anti-microbial derived from pyrimido[4,5-b]quinoline // Eur.J.Med. Chem. 2009, Vol. 44, p. 1427-1436.
7. He Z., Milburn G., Danel A., Puchala A., Tomasik P., Rasaha D. // J. Mater. Chem. 1997. Vol. 7. p. 2323-2325.
8. Meth-Cohn O., Narine B., Tarnowski B., A. Yersatile New Synthesis of Quinolines and Related Fused Pyridines. Part 5. The Synthesis of 2-Chloroquinoline-3-karbaldehydes // J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1981, 1520-1530.
9. Vanyushin B.F., Masin F.N., Vasiliev V.R., A.N. Belozersky. The content of 5-methylcytosine in animal DNA: the species and tissue specificity. Biochim. et Biophys. Acta, 1973, V. 299, p. 397-400.

УДК 665.6-403

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГАЗООБРАЗНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ТЕРМОЛИЗЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

<sup>1,2</sup>Савельев В.В., <sup>2</sup>Саидбеков И.Ч., <sup>1</sup>Сурков В.Г., <sup>3</sup>Мракин А.Н., <sup>1,4</sup>Головко А.К.

<sup>1</sup>ФБУН Институт химии нефти СО РАН, Томск;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский  
Томский государственный университет», Томск;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.», Саратов;

<sup>4</sup>Томский филиал ФГБУН Институт нефтегазовой геологии и геофизики  
им. А.А. Трофимука СО РАН, Томск; e-mail: sav\_vad\_2015@mail.ru

В работе представлены результаты исследования газовой фазы полученной при термоллизе керогена I, II, III типа в среде воды, бензола и изопропанола. Установлено, что при пиролизе органического вещества на состав газообразных продуктов оказывает влияние химическая природа используемого растворителя и тип керогена.

**Ключевые слова:** пиролизный газ, кероген, сверхкритические флюиды, термоллиз

## CHEMICAL COMPOSITION OF GASES IN HIGH – TEMPERATURE THERMOLYSIS OF ORGANIC MATTER

<sup>1,2</sup>Savelyev V.V., <sup>2</sup>Saidbekov I.C., <sup>1</sup>Surkov V.G., <sup>3</sup>Mrakin A.N., <sup>1,4</sup>Golovko A.K.

<sup>1</sup>Institute of Petroleum Chemistry SB RAS, Tomsk;

<sup>2</sup>Tomsk State University, Tomsk;

<sup>3</sup>Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov;

<sup>4</sup>Tomsk Division of Trofimuk Institute of Petroleum Gas Geology and Geophysics  
of the SB RAS, Tomsk; e-mail: sav\_vad\_2015@mail.ru

The paper presents the results of a study of the gas phase resulting from the hydrolysis of kerogen I, II, III type of water environment, benzene and isopropanol. It was established that during the pyrolysis of organic matter in the composition of the gases affects the chemical nature of the solvent used and the type of kerogen.

**Keywords:** pyrolysis gas, kerogen, supercritical fluids, thermolysis

В настоящее время в связи с истощением ресурсов нефти и природного газа нетрадиционное углеводородное сырье для производства газового и жидкого топлива привлекает к себе все больше внимания [8]. Наряду с ценными жидкими продуктами при термических процессах переработки углеводородов образуется большое количество газообразных продуктов. Как правило, пиролизные газы преимущественно состоят из водорода, оксидов углерода (II, IV), предельных и непредельных низкомолекулярных углеводородов, которые имеют разную практическую ценность [4]. Исследование процессов термической деструкции твердых каустобиолитов с образованием как жидких, так и газообразных продуктов остается актуальным [3]. Характер деструкции химических связей при крекинге органического вещества в значительной степени зависит температуры, чем выше температура, тем интенсивнее протекают процессы коксования с увеличением выхода кокса и газообразных продуктов. Протекание вторичных реакций крекинга и коксования

можно свести к минимуму различными способами, применяя, в том числе и жидкие фазы [1].

Цель работы – выявление закономерности образования газообразных продуктов при термоллизе нерастворимого органического вещества (керогена) в среде растворителей.

В качестве объектов исследования выбраны образцы керогена I, II и III типа по Тиссо [9]. Образцы нерастворимого органического вещества (НОВ) I и II типа получены из монгольских горючих сланцев месторождений Хуут Булаг и Шинэхудаг соответственно, а НОВ III типа является витринит, выделенный из каменного угля марки Д. Более подробная характеристика исходных образцов приведена в [5, 7]. В табл. 1 приведен элементный состав исследуемых образцов НОВ.

В исследованных образцах керогена наблюдается повышенное содержание кислорода (до 16 масс. %), что, возможно, связано с условиями их залегания. Содержание серы больше всего наблюдается в кероге-

не I и II типа, которое составляет 1,3 и 1,5 масс. %, в керогене III типа не превышает 0,2 масс. %. Азот в представленных образцах содержится в количествах 1,6–3,0% масс. Содержание водорода снижается в ряду кероген I, II, III типа с 13,4 до 5,5 масс. %.

Крекинг образцов НОВ проводили в реакторе из нержавеющей стали объемом 14 см<sup>3</sup> при 500 °С. Продолжительность термического эксперимента – 1 час после достижения заданной температуры. В качестве жидких сред (растворителей) использовали дистиллированную воду, бензол и изопропанол. Соотношение образец НОВ : растворитель составляло 1:3 по массе. После термолиза образовавшиеся газообразные, жидкие и твердые продукты анализировали по методике [6].

Компонентный состав газовой фазы, образовавшийся после крекинга образцов, анализировали газохроматографическим методом с использованием хроматографа «Хроматрон» с детектором по теплопроводности [2].

В табл. 2 представлены данные о составе продуктов термолиза керогена I, II и III типа. Под жидкими продуктами (пиролизатом) подразумеваются компоненты продуктов термолиза керогена, растворимые в хлороформе, такие как асфальтены, смолы и масла. Содержание жидких продуктов из керогена при разных условиях колеблется от 1 до 18,5 масс. %. Самое низкое содержание жидких продуктов наблюдается при пиролизе НОВ в атмосфере воздуха (не более 2,7 масс. %), что объясняется высокой скоростью протекания вторичных реакций крекинга, в отсутствие жидкой фазы растворителя. В случае жидкой среды, образовавшиеся после деструкции органического вещества, относительно низкомолекулярные компоненты переходят в раствор и вторичные реакции коксования или полимеризации уже затрагивают эти компоненты в малой степени, по сравнению с термолизом ОВ в газообразной среде. Наибольший выход жидких продуктов наблюдается при термолизе керогена в изопропанол (до 18,4 масс. %). Это связано с разными химическими свойствами и активностями этих растворителей. Так если бензол, считается, условно химически инертен, то изопропанол в данных условиях может проявлять протонодонорные свойства, что значительно облегчает протекание реакций гидрогенолиза сложных высокомолекулярных компонентов. Вода в этих условиях может участвовать в окислительно-восстановительных реакциях разложения ОВ. Также следует отметить, что используемые растворители – вода,

бензол, изопропанол в данных условиях при температуре 500 °С находятся в сверхкритическом состоянии, что обуславливает их высокую экстракционную способность и значительную роль в процессах деструкции высокомолекулярного органического вещества.

Твердые продукты, которые состоят из непрореагировавшего керогена и продуктов термического преобразования (кокса), количественно составляют от 77 до 98 масс. %.

Газообразные продукты термолиза керогена представляют собой смесь предельных углеводородов C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, углекислого газа, водорода, а также некоторого количества низших меркаптанов и сероводорода, содержание которых не определялось, но их присутствие обнаруживалось органолептическим методом. Содержание газообразных продуктов колеблется от 0,1 до 5 масс. %. Образование газообразных веществ больше всего наблюдается при крекинге НОВ в среде бензола и изопропанола. Из всех типов керогена наибольшее количество газообразных продуктов продуцирует кероген III типа, до 5,7 масс. %. Это связано с тем, что при увеличении температуры, химические связи в высокомолекулярных соединениях керогена гумусового типа (карбоксильные, карбонильные, водородные, дисульфидные, амидные и т.п.) разрываются с образованием низкомолекулярных компонентов.

В табл. 3 представлен компонентный состав газовой фазы, образованной при термолизе НОВ в среде воздуха и растворителей. При анализе состава газовой среды полученной после термолиза НОВ отмечено влияние химической природы используемых растворителей. Так, например, при акватермолизе НОВ основным компонентом газовой фазы является водород, содержание которого составляет 32-40 об. %. Термолиз керогена в среде бензола приводит к увеличению доли углекислого газа в составе газообразных продуктов, более 32 об. %. Влияние изопропанола при крекинге НОВ сказывается на увеличении скорости образования метана (до 45 об. %) и этана (до 27 об. %), схожий состав также имеет газовая фаза, полученная при пиролизе керогена в среде воздуха. Главным отличием крекинга в среде воздуха от термолиза органического вещества в присутствии растворителей является наличие в газовой фазе продуктов значительного присутствия углеводородов C<sub>4</sub> и C<sub>5+</sub>. Появление углеводородов C<sub>1</sub> – C<sub>5+</sub> очевидно свидетельствует о протекании радикальных процессов термической деструкции органической массы керогена.

Таблица 1

Элементный состав керогена разного типа

НОВ	Содержание, % масс.					Н/С	О/С
	С	Н	N	O	S		
I типа	73,5	13,4	1,8	10,0	1,3	2,19	0,14
II типа	72,8	8,6	1,6	15,5	1,5	1,42	0,15
III типа	75,7	5,5	3,0	15,6	0,2	0,87	0,12

Таблица 2

Состав продуктов термолитиза НОВ в разных средах при температуре 500 °С

НОВ	Состав продуктов, масс. %		
	Газ	Жидкие продукты	Твердый остаток
Пиролиз в среде воздуха			
I типа	1,1	0,9	98,0
II типа	1,7	1,1	97,2
III типа	2,4	2,7	94,9
Термолиз в среде воды			
I типа	1,3	6,6	92,1
II типа	2,4	8,9	88,7
III типа	3,6	7,2	89,2
Термолиз в среде бензола			
I типа	5,2	5,7	89,1
II типа	3,2	6,4	90,4
III типа	5,7	7,2	87,1
Термолиз в среде изопропанола			
I типа	3,1	10,9	86,0
II типа	2,1	15,7	82,2
III типа	4,2	18,4	77,4

Таблица 3

Состав газообразных продуктов термолитиза НОВ при температуре 500 °С

НОВ	Содержание газов, об. %							
	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	ΣC <sub>5+</sub>
Пиролиз в среде воздуха								
I типа	10,8	19,4	51,8	14,3	3,4	0,1	0,1	0,1
II типа	8,6	11,9	62,8	13,1	3,2	0,2	0,1	0,2
III типа	4,8	9,3	41,4	27,9	15,6	0,5	0,3	0,2
Термолиз в среде воды								
I типа	39,8	25,1	21,5	6,6	3,4	1,7	1,1	0,8
II типа	32,6	30,3	17,4	9,3	5,1	2,4	1,7	1,2
III типа	37,3	10,8	20,7	15,9	7,7	3,1	2,4	2,1
Термолиз в среде бензола								
I типа	8,2	37,3	28,6	15,1	8,4	1,1	0,8	0,5
II типа	6,7	68,6	7,4	13,4	3,3	0,2	0,1	0,2
III типа	9,8	31,6	18,2	29,6	9,8	0,5	0,3	0,2
Термолиз в среде изопропанола								
I типа	2,2	3,0	44,8	22,0	22,2	2,3	1,7	1,9
II типа	7,7	7,3	26,2	26,9	24,8	3,0	3,0	1,1
III типа	10,1	5,2	29,4	25,1	22,1	3,9	2,4	1,8

Влияние типа керогена на образование газообразных продуктов при таких высоких температурах выражено слабее. Однако следует отметить, что кероген III типа во всех случаях генерирует минимальное количество неуглеводородных газов (водород и углекислый газ), очевидно, это связано с химическим составом исходного органического вещества. Лишь в случае крекинга витринита в присутствии изопропилового спирта суммарная концентрация водорода и углекислого газа приближается к составу газообразных продуктов термолитиза образцов сапропелевого вещества, химическая структура которых представлена в равной степени углеводородными алифатическими, так и ароматическими фрагментами.

#### Список литературы

1. Lewan M.D. Evaluation of petroleum generation by hydrous pyrolysis experimentation // *Phil. Trans. R. Soc.* – 1985. – Ser. A. – Vol. 315. – P. 123.
2. ГОСТ 23781-87. Газы горючие природные. Хроматографический метод определения компонентного состава. Введ. 01-07-1988. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1988. – 46 с.
3. Калачева Л.П. Исследование состава газовой фазы, выделенной из горючих сланцев куонамской формации различными способами / Л.П. Калачева, А.Ф. Федорова, И.К. Иванова, А.Ф. Сафронов // *Научные труды НИПИ «Нефтегаз» ГНКАР*, 2015. – №1. – С. 21-26.
4. Русьянова Н.Д. Углекислоты. – М.: Наука, 2003. – 316 с.
5. Савельев В.В. Горючие сланцы Монголии / В.В. Савельев, Г.С. Певнева, Ж. Намхайноров, А.К. Головки // *Химия твердого топлива*. – 2011. – № 6. – С. 33-39.
6. Савельев В.В. Образование и состав жидких продуктов после механодеструкции и термолитиза горючих сланцев / В.В. Савельев, В.Г. Сурков, А.К. Головки // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2014. – №12. – Ч.2 – С. 180-185.
7. Савельев В.В. Термическая деструкция витринитов различной степени метаморфизма / В.В. Савельев, А.К. Головки, Ю.Ф. Патраков // *Химия твердого топлива*. – 2013. – № 3. – С. 31-36.
8. Стрижакова Ю.А. Современные направления пиролитиза горючих сланцев / Ю.А. Стрижакова, Т.В. Усова // *Химия твердого топлива*. – 2009. – № 4. – С. 8-13.
9. Тиссо Б. Образование и распространение нефти / Б. Тиссо, Д. Вельте. – М.: Мир, 1981. – 501 с.

УДК 612.858.71-072.7:612.014.45

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СЛУХОВОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ И ФАКТОРЫ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Авдеева Е.В., Снегирева Л.В.

ГБОУ ВПО «Курский Государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Курск,  
e-mail: avdeyeva\_ev@mail.ru

Проведен анализ состояния слухового анализатора у студентов первого курса, выявлены студенты с различной степенью уменьшения остроты слуха. У большинства студентов с достоверным снижением остроты слуха отмечается доминирование нарушения звуковосприятия на оба уха. Отмечена положительная корреляция между локализацией понижения слуха и локализацией использования сотового телефона.

**Ключевые слова:** аудиометрия, мобильные устройства, острота слуха, локализация понижения слуха

## ANALYSIS OF AUDITORY SYSTEM STUDENTS AND FACTORS ADVERSE IMPACTS OF MOBILE DEVICES

Avdeyeva E.V., Snegireva L.V.

Kursk State Medical University, Kursk, e-mail: avdeyeva\_ev@mail.ru

The analysis of auditory analyzer condition in first year students has been carried out; students with varying degree of decrement in hearing acuity have been detected. The majority of students with significant hearing loss have shown predominant disturbance of sound reception in both ears. A positive correlation between the localization of hearing loss and the localization of mobile phone use has been registered.

**Keywords:** audiometry, mobile phone, hearing acuity, localization for the loss of hearing

Слух является одним из ведущих дистантных анализаторов пространственной ориентации и коммуникации [1]. Слуховой анализатор весьма чувствителен к внешним повреждающим факторам, к которым можно отнести шум, громкую музыку использование мобильного телефона. Проблема слуховых нарушений в современных условиях не потеряла своей актуальности. В России 13 млн слабослышащих, среди них ежегодно увеличивается контингент лиц молодого и трудоспособного возраста. По данным ВОЗ, к 2020 г. более трети населения Земли будут иметь слуховые расстройства [3].

Обучение в ВУЗе – это период наиболее активного развития интеллектуальных, нравственных, физических возможностей человека, становления его как личности. Молодые люди студенческого возраста – это большая группа населения страны, которая фактически определяет ее будущее, являясь трудовым и репродуктивным потенциалом. От состояния здоровья молодых зависит не только их дальнейшая жизнь, но и здоровье всей нации. К сожалению, на сегодняшний день в литературе редко встречается информация о проблемах слухового анализатора у студентов. Поэтому анализ состояния слухового анализатора у студентов, а также выявление корреляции между остротой слуха и интенсивностью акустической нагрузки при использовании

мобильных устройств представлялся нам актуальным и социально значимым.

### Цель исследования

Целью нашего исследования было проведение первичной оценки состояния слуха студентов, а также выявление корреляции между локализацией нарушения слуха и локализацией и длительностью использования сотового телефона.

### Материалы и методы исследования

Исследования проведены на базе учебно-научной лаборатории кафедры физики, информатики и математики КГМУ. В качестве объектов исследования выступили 131 студент 1 курса медицинского университета в возрасте от 17 до 21 года. Проанализировано влияние длительности использования сотового телефона, а также его локализации (использование правого или левого уха при разговоре по телефону) на остроту слуха. Все студенты ответили на 5 вопросов опросного листа, а также прошли аудиометрическое тестирование с использованием поликлинического аудиометра АП-02. Измерения при аудиологическом обследовании испытуемых основывались на предъявлении им набора звуковых сигналов и получении от них речевого отчета относительно обнаружения ими этих сигналов, а также о сходстве и различии предъявленных стимулов. По результатам измерений были построены графики зависимости напряжения от частоты в логарифмическом масштабе (аудиограммы), из которых был определен частотный диапазон восприятия звука, порог слышимости и верхний порог слышимости [2].

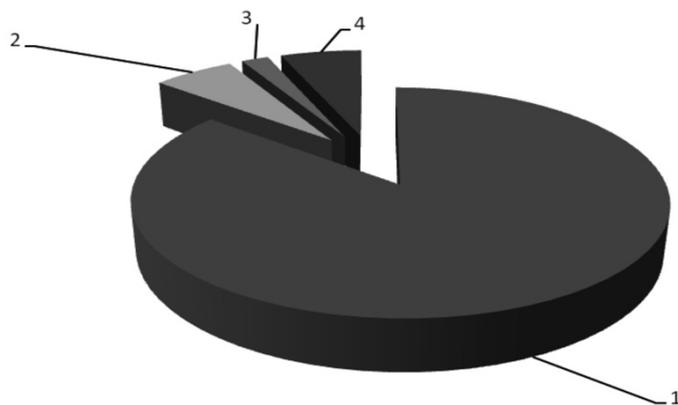


Рис. 1. Анализ тяжести потери слуха у студентов:  
 1 – незначительные изменения остроты слуха; 2 – умеренные изменения остроты слуха;  
 3 – изменения средней тяжести; 4 – существенные изменения остроты слуха

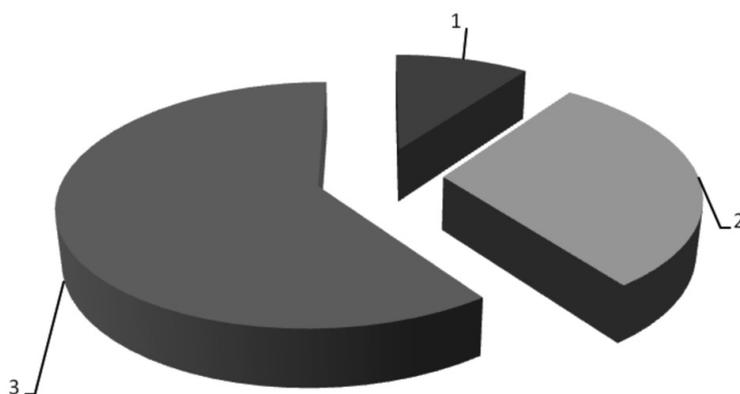


Рис. 2. Распределение локализации нарушения остроты слуха студентов.  
 1 – правое ухо, 2 – левое ухо, 3 – правое и левое ухо

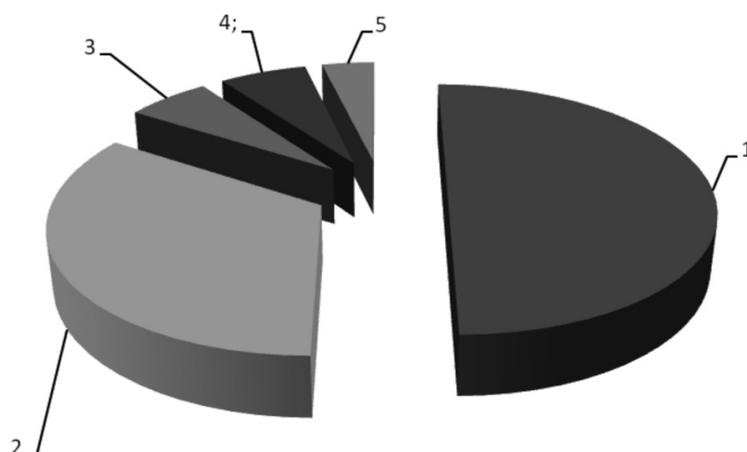


Рис. 3. Распределение испытуемых с достоверным снижением остроты слуха по длительности использования мобильных устройств: 1 – использование телефона менее 15 минут в день; 2 – использование телефона менее 30 мин в день; 3 – использование телефона более 30 мин в день; 4 – использование телефона более 1 часа в день; 5 – использование телефона более 2 часов в день

### Результаты исследования и их обсуждение

На основании проведенных исследований установлено, что 50 студентов (38,16%) из всех обследованных имели достоверное снижение остроты слуха. Из них 43 (86%) испытуемых имеют незначительные изменения остроты слуха (от 41 до 55 дБ), 3 (6%) – умеренные изменения (от 56 до 70 дБ), 2% – средней тяжести (71-90 дБ) и 3 студента – существенные изменения остроты слуха (свыше 90 дБ) (рис. 1).

Следующим этапом наших исследований было выявление локализации нарушения остроты слуха. Установлено, что из 50 студентов с нарушениями остроты слуха у 5 человек (10%) патология наблюдалась на правом ухе, у 15 человек – на левом ухе и нарушение звуковосприятия на оба уха отмечалось у 30 студентов (60%) (рис. 2).

Далее, нами проведен анализ корреляции между локализацией нарушения слуха и локализацией использования сотового телефона. Установлено, что из 50 студентов с понижением слуха 9 студентов (18%) использовали преимущественно левое ухо при разговоре по телефону, 41 студент (82%) – правое ухо. Положительная корреляция между локализацией понижения слуха и локализацией использования сотового телефона выявлена у 82% студентов с нарушениями звуковосприятия. И только у 9 студентов (18%) данной корреляции не выявлено.

Проведен анализ длительности использования сотового телефона у студентов с достоверным снижением остроты слуха. Получены следующие данные: 50% испытуемых разговаривают по телефону до 15 ми-

нут в день, 34% – до 30 минут, 6% – более 30 минут, но менее 1 часа в день, 5 испытуемых – более 1 часа, но менее 2 часов и 3 испытуемых – более 2 часов в день (рис. 3).

### Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что 38% из обследованных студентов первого курса имеют достоверное снижение остроты слуха, из них нарушение звуковосприятия на оба уха отмечается у 60% студентов. Положительная корреляция между локализацией понижения слуха и локализацией использования сотового телефона выявлена у 82% студентов с нарушениями звуковосприятия. Длительное применение сотового телефона (более 30 мин в день) ухудшает активность слухового анализатора, увеличивает различие величин слуховых порогов правого и левого уха, у испытуемых с нарушениями остроты слуха различной тяжести.

Проведенный анализ материала может рассматриваться как перспективный для дальнейшего сравнительного изучения воздействия мобильных устройств на слуховой анализатор у данных студентов на старших курсах.

### Список литературы

1. Вартамян И. А. Звук – слух – мозг. – Л.: Наука, 1981. – 176 с.
2. Добро Л.Ф., Богатов Н.М. Биофизика: лабораторный практикум. Часть 3. Краснодар: КубГУ, 2011. – 113 с.
3. Загорянская М.Е., Румянцева М.Г., Дайняк Л.Б. Возможности профилактики развития тугоухости и глухоты на основе системного анализа данных эпидемиологии нарушения слуха // 7 съезд оторинолар. России: Тез докл. – СПб., 2006. – С. 25–26.

УДК 61

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ПЕРФОРАТИВНОЙ ЯЗВОЙ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Алыбаев Э.У., Чапыев М.Б., Алыбаев М.Э.

*Национальный хирургический центр МЗ КР,  
КГМА им И.К. Ахунбаева, Бишкек, e-mail: chapyev75@mail.ru*

В статье даны результаты ЭГДС в диагностике перфоративных язв желудка у 68 пациентов основной группы и у 57 больных – у которых ЭГДС не использовалась – группы сравнения. Установлено, что ЭГДС повышает диагностику, способствует выявлению сопутствующих заболеваний, не ухудшает состояния больных.

**Ключевые слова:** желудок, перфоративная язва, диагностика, ЭГДС

## COMPARATIVE EVALUATION OF DIAGNOSIS AND TREATMENT RESULTS OF PATIENTS WITH PERFORATED GASTRIC AND DUODENAL ULCER

Alybaev E.U., Chapyev M.B., Alybaev M.E.

*National Surgical Center MOH,  
I.K. Achunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, e-mail: chapyev75@mail.ru*

The article gives the results of endoscopy in the diagnosis of perforated gastric ulcers in 68 patients of the main group and in 57 patients – in whom endoscopy is not used – the comparison group. It was found that endoscopy increases diagnostic, facilitates the identification of co-morbidities, does not worsen the condition of patients.

**Keywords:** stomach, perforated ulcer, diagnostics, endoscopy

Перфорация язвы желудка и двенадцатиперстной кишки – серьезное осложнение, требующее своевременной точной диагностики [5, 8]. В некоторых случаях нетипичная клиническая картина влечет за собой диагностические ошибки и запоздалое оперативное лечение. Это обстоятельство указывает на необходимость совершенствования методов диагностики данной патологии [4, 6, 9]. Увеличение в последние годы частоты перфораций гастродуоденальных язв связано с тяжелым социально-экономическим положением в стране, хроническими стрессовыми ситуациями, часто невозможностью проведения полного курса консервативного лечения язвенной болезни [12, 13, 14]. В последние годы число больных с впервые выявленной язвенной болезнью возросло с 18 до 26%. Число неотложных операций по поводу осложнений язвенной болезни увеличилось почти на 100%, а число случаев перфоративных язв желудка и двенадцатиперстной кишки возросло в 3 раза [1, 2, 7, 11].

При достаточно широком спектре диагностических возможностей ошибки на догоспитальном этапе составляют 19,6-44,9%, причем доля ошибочных диагнозов у детей и лиц старше 60 лет выше, чем у лиц молодого и среднего возраста [6, 8].

В связи с чем для диагностики перфоративных язв возникла необходимость в орга-

низации круглосуточной эндоскопической диагностики, позволяющая уменьшить время постановки диагноза и снизить послеоперационную летальность [1].

Необходимость применения эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС) определяется возможностью наличия нескольких язв и опасностью пропуска второй язвы, которая может служить источником кровотечения или перфорации в послеоперационном периоде; возможностью определить объем и характер оперативного вмешательства до операции; четко отдифференцировать перфорацию язвы от перфорации раковой опухоли; сложностью дифференциальной диагностики данного осложнения язвенной болезни с острым панкреатитом; возможным сочетанием перфорации с кровотечением и другой патологией [3, 10, 13].

**Цель работы:** представить результаты диагностики перфоративных язв с использованием ЭГДС и сравнить с результатами без применения ЭГДС.

### Материалы и методы исследования

В течение 2012-2015 гг. в Национальном хирургическом центре МЗ КР г. Бишкек находились на обследовании и лечении 125 больных с перфоративной язвой желудка и двенадцатиперстной кишки. Мужчин было 111 (88,8%), женщин 14 (11,2%), выявлено существенное преобладание мужчин.

Возраст больных колебался от 15 до 83 лет (табл. 1).

Большинство пациентов были мужчины в возрасте 30-49 лет – 44,1%, что совпадает с данными,

приводимыми разными авторами [8, 9]. Наибольшее количество женщин, госпитализированных и находившихся на лечении с перфоративной язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, были в возрасте 40-59 лет – 9 из 14 поступивших. В группе лиц 70 лет и старше количество мужчин 3,6% и женщин – одна из 14.

В процессе наблюдения нами были выделены две группы больных: в первую (основная группа) включены пациенты, которым в процессе постановки диагноза выполнялась ЭГДС (68 чел.), вторая (контрольная группа) – это больные, с перфорацией язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, которым в процессе постановки диагноза ЭГДС не выполнялась (57 чел.). Больные контрольной группы находились на лечении в период с 2012 по 2013 год включительно, а больные основной группы – с 2014 по 2015 гг.

При анализе жалоб пациентов, анамнеза заболевания, физикального обследования существенных различий в первой и второй группах выявлено не было.

В обследовании больных, помимо общеклинических исследований, использована ЭГДС, которая осуществлялась аппаратами «OLYMPUS» марок GIF Q 20, GIF PQ 20, с источниками освещения CLE-3, CLE-F 10, «PENTAX» марки EG-2930K со своим осветительным прибором и видеогастроскопическая стойка GE-100 фирмы SMOIF, по общепринятой ме-

тодике, обзорная рентгенография органов брюшной полости и по показаниям лапароскопия, бактериологическое исследование экссудата брюшной полости.

Материалы исследования обрабатывались путем применения относительных показателей. Достоверность определялась вычислением критерия Р по таблице Стьюдента.

### Результаты исследования и их обсуждение

При выполнении ЭГДС у больных основной группы была выявлена патология желудка и двенадцатиперстной кишки (табл. 2).

Из всех обследованных больных, прошедших ЭГДС чаще всего перфоративное отверстие локализовалось на передней стенке луковицы двенадцатиперстной кишки (72,3%), затем язвы, расположенной по большой кривизне желудка, другая локализация выявлялась редко.

Был проведен сравнительный анализ клинических показателей первой и второй групп больных с перфоративными гастродуоденальными язвами (табл. 3).

Таблица 1

Распределение больных по возрасту и полу

Возраст больных	Мужчины (n – 111)	Женщины (n – 14)	%
	абс.ч.	абс.ч.	
до 20 лет	11	-	9,9
21-29 лет	25	1	22,5
30-39 лет	28	3	25,2
40-49 лет	21	4	18,9
50-59 лет	13	5	11,7
60-69 лет	9	-	8,2
70 лет и старше	4	1	3,6
Всего	111	14	100,0

Таблица 2

Заключение после проведения ЭГДС

Заключение	Всего больных	
	абс.ч.	%
Перфоративная язва желудка и двенадцатиперстной кишки	32	47,1
Возможная перфоративная язва желудка и двенадцатиперстной кишки	17	25,0
Сочетание перфоративной язвы и кровотечения	5	7,4
Сочетание кровотечения и возможной перфорации язвы	2	2,9
Язва желудка и двенадцатиперстной кишки	5	7,4
Перфорация рака желудка	2	2,9
Эрозивно-язвенный гастрит, дуоденит	2	2,9
Гастрит	2	2,9
Деформация привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки	1	1,5
Всего	68	100,0

Таблица 3

Сравнительная характеристика контрольной и основной групп

Параметр	Контрольная группа	Основная группа
Проведено в стационаре, сутки	14,02 ± 1,84	13,49 ± 1,73
Время до операции, в минутах	63,27 ± 3,39 мин.	74,91 ± 3,66 мин.
Выявление локализации перфоративного отверстия до операции		Локализация выявлялась при ЭГДС
Выявление сопутствующей патологии пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки	Сопутствующая патология выявлена у 21 (29,1%)	Сопутствующая патология выявлена только при ЭГДС
Повторные оперативные вмешательства в послеоперационном периоде вследствие не выявленной до операции патологии	у 2 больных	Не было повторных операций
Расхождение предоперационного и клинического диагнозов	у 13 (22,4%) больных	У 3 (4,2%) больных
Перитонит: серозный	65,5%	69,4%
гнойный	22,4%	19,4%
желчный	12,1%	11,1%
Бактериальное исследование содержимого брюшной полости	Рост микрофлоры не выявлен у 91,4% пациентов	Рост микрофлоры не выявлен у 91,7% больных
Летальность	6,9%	4,2%

Таблица 4

Перитонит в контрольной и основной группах больных

Вид перитонита	Контрольная группа		Основная группа	
	абс.	%	абс.	%
Серозный ограниченный	5	8,6	9	12,5
Серозный разлитой	8	13,8	10	13,9
Серозно-фибринозный ограниченный	6	10,3	7	9,7
Серозно-фибринозный разлитой	19	32,8	24	33,3
Фибринозно-гнойный разлитой	13	22,4	14	19,4
Желчный ограниченный	6	10,3	7	9,7
Желчный разлитой	1	1,7	1	1,4
Всего	58	100,0	72	100,0

Рассматривая основные клинические показатели необходимо отметить, что средний койко-день в первой группе больных составил 14,02 ± 1,84 дня, во второй – 13,49 ± 1,73. Достоверного различия между средним койко-днем первой и второй групп нет ( $P > 0,05$ ).

Среднее время с момента поступления и до начала оперативного вмешательства в первой группе больных составляло 63,27 ± 3,39 минут, во второй – 74,91 ± 3,66 минут. Заметного удлинения процесса постановки диагноза не происходило ( $P > 0,05$ ).

Кроме перфорации гастродуоденальной язвы у 49 пациентов (68,1%) второй группы при эзофагогастродуоденоскопии выявлялась сопутствующая патология пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки – поверхностный эзофагит, эрозивный эзо-

фагит, дивертикул пищевода, эрозивный гастрит, эрозивный дуоденит, анастомозит, отек и деформация антрального отдела желудка, привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки, язва желудка и двенадцатиперстной кишки.

В первой группе больных несовпадение предоперационного и интраоперационного диагнозов было установлено у 13 пациентов (22,4%), во второй группе 3 больных (4,2%), они были взяты на оперативное лечение с диагнозом перитонит неясной этиологии. Следовательно, расхождение диагноза достоверно выше в группе сравнения, где ЭГДС не применяли.

При сравнении характера и степени распространенности перитонита существенных отклонений в группах с проведением и без проведения ЭГДС выявлено не было (табл. 4).

Процент больных с разным характером и степенью распространенности перитонита в первой и во второй группах был сходным, достоверных различий в этом плане не выявлено.

При бактериологическом исследовании содержимого брюшной полости роста микрофлоры не было выявлено у 53 больных (91,4%) первой группы и у 66 больных (91,7%) второй группы; у 2 пациентов первой группы и у одного больного второй группы выявлен умеренный рост *E. coli*; у одного пациента первой группы и у 2 – второй группы слабый и умеренный рост *Klebsiella pneumoniae*; у одного пациента первой и у одного второй группы имел место умеренный рост *Enterobacter aerogenes*; у одного больного первой группы и у 2 пациентов второй группы слабый и умеренный рост *Staphylococcus epidermidis*. Различие между группами недостоверно ( $P > 0,05$ ).

Полученные данные показали, что ЭГДС достоверного влияния на характер и распространение перитонита не оказывает.

Летальность в контрольной группе больных составила 6,9%, в основной – 4,2%. Смерть одного больного контрольной группы была связана с не диагностированным до операции вторым перфоративным отверстием. Летальность в контрольной и основной группе остальных больных были связаны с поздними поступлениями с запущенной стадией перитонита, и с выраженными тяжелыми сопутствующими заболеваниями, пожилого и старческого возраста.

Таким образом, на основании выполненных нами исследований можно сделать следующие выводы:

1. Сравнительная оценка демонстрирует преимущества и возможности применения ЭГДС в диагностике перфоративных язв желудка и двенадцатиперстной кишки.

2. ЭГДС не увеличивает срок пребывания пациента в стационаре и время процесса диагностики, позволяет выявить сопутствующую патологию пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки и решить вопрос об объеме оперативного вмешательства.

3. Эндоскопический метод диагностики не влияет на характер и степень распространения перитонита, не повышает частоту осложнений и летальности.

#### Список литературы

1. Алыбаев, Э.У. Комплексные методы исследования в диагностике перфоративных пилородуоденальных язв [Текст] / Э.У. Алыбаев // Клиническая и экспериментальная медицина – 2003. – № 4. – С. 31-36.
2. Афендулов, С.А. Хирургическое лечение больных язвенной болезнью [Текст] / С.А. Афендулов, Г.Ю. Журавлев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 336 с.
3. Войташевская, Н.В. Эзофагогастроуденоскопия в комплексном лечении больных с язвенным гастродуоденальным кровотечением [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.17 / Н.В. Войташевская. – М., 2005. – 22 с.
4. Жерлов, Г.К. Современные тенденции диагностики и лечения гастродуоденальных язв [Текст] / Г.К. Жерлов // Бюл. Сиб. Медицины. – 2003. – № 4. – С. 5-14.
5. Кузин, М.И. Актуальные вопросы хирургии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [Текст] / М.И. Кузин // Хирургия. – 2001. – № 2. – С. 27-32.
6. Курбанов, К.М. Комплексная диагностика и хирургическое лечение осложненных дуоденальных язв [Текст]: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.17 / К.М. Курбанов. – Душанбе, 1997. – 42 с.
7. Лобанков, В.М. Хирургия язвенной болезни на рубеже XXI века [Текст] / В.М. Лобанков // Хирургия. – 2005. – № 1. – С. 58-64.
8. Неотложная хирургическая гастроэнтерология. Руководство / Под ред. А.А. Курыгина, Ю.М. Стойко, С.Ф. Баненко. – СПб.: Питер, 2001. – 469 с.
9. Циммерман, Я.С. Нерешенные и спорные вопросы современной гастроэнтерологии [Текст] / Я.С. Циммерман. – М.: МЕДпресс, 2013. – 224 с.
10. Цуканов, Ю.Т. Применение УЗИ и ЭГДС в диагностике и послеоперационном мониторинге пилородуоденальной зоны при прободной язве [Текст] / Ю.Т. Цуканов, В.Н. Никитин // Вестник хирург, гастроэнтерологии. – 2012. – № 1. – С. 27-32.
11. Aoki, T. Current status of and problems in the treatment of gastric and duodenal ulcer disease: introduction [Текст] / T. Aoki // World. J. Surg. – 2000. – Vol. 24, N1. – P. 249-252.
12. Gastrointestinal tract perforation: CT diagnosis of presence, site, and cause [Текст] / [A. Furukawa, M. Sakoda, M. Yamasaki et al.] // Abdom. Imaging. – 2005. – Vol. 30. – P. 524-534.
13. Perforated pyloroduodenal peptic ulcer and sonography [Текст] / [S. Kuzmich, C.J. Harvey, D.T.M. Fascia et al.] // American Journal of Roentgenology. – 2012. – Vol. 199, N5. – P. 587-594.
14. Tack J. Pathophysiology, diagnosis and management of postoperative dumping syndrome [Текст] / J. Tack, J. Arts, P. Caenepeel // Nat Rev Gastroenterol Hepatol. – 2009. – Vol. 6, N10. – P. 583-90.

УДК 61

## РОЛЬ ПСИХОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ПАРОКСИЗМАЛЬНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

Казенных Т.В., Бохан Н.А.

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт психического здоровья», Томск,  
e-mail: redo@mail.tomsknet.ru*

В изменившихся социальных условиях в системе комплексной терапии больных пароксизмальными состояниями возрастает роль психотерапевтических мероприятий, направленных на изменение «внутренней картины болезни». Приведены конкретные методики, применявшиеся нами у 1297 пациентов Междисциплинарного центра профилактики пароксизмальных состояний (258 пациентов с пароксизмальными расстройствами неэпилептического генеза и 1039 пациентов с подтвержденной эпилепсией), с оценкой их эффективности. Показано, что применение программ психологической реабилитации, успешно дополняющих медикаментозную терапию, способствует лучшей социальной и семейной адаптации данной категории больных.

**Ключевые слова:** пароксизмальные расстройства, паническая атака, эпилепсия, психотерапия, качество жизни, реабилитация

## THE ROLE OF PSYCHOLOGICAL ADJUSTMENT DURING COMBINATION THERAPY IN PATIENTS WITH PAROXYSMAL STATES OF VARIOUS ORIGINS

Kazennyh T.V., Bohan N.A.

*Scientific-Research Institute of Mental Health, Tomsk, e-mail: read@mail.tomsknet.ru*

In the changed social conditions in the complex therapy of patients with paroxysmal States, the role of psychotherapeutic interventions aimed at changing «the internal picture of the disease». The specific technique used by us in 1297 patients Interdisciplinary center of prevention of paroxysmal States (258 patients with non-epileptic paroxysmal disorders Genesis and 1039 patients with confirmed epilepsy), with the assessment of their effectiveness. It is shown that the application of psychological rehabilitation programs, successfully complement drug therapy, promote better social and family adaptation of this category of patients.

**Keywords:** paroxysmal disorders, panic attack, epilepsy, psychotherapy, quality of life, rehabilitation

Проблема психических расстройств при пароксизмальных расстройствах не может быть разрешена в рамках монологической, естественнонаучной парадигмы, потому что продуктивные расстройства психики на современном уровне развития науки не расшифровываются в категориях мозговых расстройств, которые являются сугубо психическими и не способны представлять психофизиологическую проблему в целом. С этих позиций роль психотерапии представляется весьма противоречивой и в общей системе комплексного воздействия – второстепенной. Г.М. Назлоян (2001) видит решение проблемы феноменологии клинических проявлений болезни в концепции патологического одиночества. Если обратить внимание на тот факт, что одиночество, отгороженность от внешнего мира – основа возникновения психопатологических симптомов, то оказывается, что на клиническом уровне можно фиксировать прямую и обратную связь между пароксизмальной активностью головного мозга и различными «барьерами» в диалогическом отношении пациента к внешнему миру, между патологическим одиночеством и симптомами психического заболевания. Таким образом,

патологическое одиночество существует не только на границе между психическими и физическими функциями мозга. Это единственный психопатологический феномен, который охватывает и психическое, и физическое «Я». В группе органических расстройств пароксизмальная активность мозга представлена прежде всего отгороженностью, неадекватностью пациента во внешнем мире. Поэтому психотерапия должна быть направлена на избавление пациента от многочисленных барьеров, отделяющих его от пространства «Ты».

**Цель исследования:** разработка программ комплексной, в том числе психологической реабилитации для пациентов с пароксизмальными состояниями различного генеза и членов их семей.

**Материал и методы исследования:** клинико-эпидемиологический, клинико-динамический, психологический, катамнестического наблюдения, медицинской статистики.

### Результаты исследования и их обсуждение

Обследованы 258 пациентов с пароксизмальными расстройствами неэпилептического генеза и 1039 пациентов с различ-

ными формами эпилепсии, наблюдающиеся в Междисциплинарном центре профилактики пароксизмальных состояний с 2001 года по настоящее время. Помимо курса базисной терапии, были предложены различные методики психотерапевтической коррекции как для самих пациентов, так и для членов их семей. Диапазон возможностей использования психотерапии в комплексном лечении пароксизмальных состояний достаточно широк. Однако необходимо заметить, что психотерапевтическая коррекция применялась нами адекватно клинической картине заболевания и с обязательным учетом личности пациента. На начальных этапах заболевания ведущей была рациональная психотерапия. Одной из задач рациональной психотерапии являлось создание в сознании больного правильного представления об его заболевании, изменение «внутренней картины болезни». Мы выявили три варианта отношения пациента к своему заболеванию: 1. Недооценка тяжести болезни вплоть до анозогнозии. 2. Переоценка тяжести заболевания. 3. Относительно правильная оценка своего состояния. Именно с двумя первыми моментами нам и приходилось работать чаще всего. Недооценка тяжести приводила к тому, что больные самовольно отменяли АЭС, несмотря на предупреждение о необходимости приема препаратов. При переоценке тяжести заболевания больные находились в состоянии постоянной тревоги, а это приводило к учащению припадков, затем страх перерастал в обсессивно-фобический синдром, и больной страдал от своего невротического состояния. Больных часто беспокоили страхи, в которых был элемент навязчивости. Необходимо отметить, что даже тогда, когда припадки были редки, больные постоянно ожидали их появления, испытывали боязнь умереть во время припадка, а также страх, что им не окажут своевременную помощь. Они боялись назначения противоэпилептических средств («... а вдруг будет хуже?»), смены противосудорожной терапии, побочного действия лекарств. При благополучном течении болезни, когда начинается отмена препаратов, они начинали бояться возобновления припадков при снижении дозы и прекращении приема медикаментов. Эти страхи приводили к тому, что больные прекращали учебу, работу, не выходили на улицу («... чтобы не узнали о приступах»). Страх, что с больным что-то случится во время приступа, нередко овладевали и родственниками. Результатом становилась гиперопека, которая не улучшала его состояния. Поэтому очень важно подключать семейную психотерапию с близкими боль-

ных. Психотерапевтическая грамотность необходима в работе с родителями детей, больных пароксизмальными расстройствами, особенно страдающих эпилепсией. Правильный подход родителей к болезни, верное воспитание значительно ослабляла эмоциональную насыщенность, связанную с основным заболеванием.

Рациональная психотерапия складывалась из разъяснения больным сути заболевания, объяснения истинного характера болезни, указывалось на возможности современной терапии. Подчеркивалось, что при регулярном лечении легко избежать фатальных исходов. Разъяснялось, что сама болезнь занимает мало времени, а страх повторения приступов отравляет жизнь как самому больному, так и его родственникам. При анозогнозии пациента повторные явки назначались 1 раз в неделю в первые 3 месяца начала противоэпилептической терапии, а затем не реже чем 1 раз в месяц в течение года. В этих случаях пациенты не прекращали прием АЭС.

Значительное место отводилось экспресс-психотерапии. Пациенты, обратившись к психиатру-психотерапевту МЦППС, имели возможность обсудить с врачом все интересующие их вопросы, касающиеся заболевания. По длительности такие беседы могли быть от 5 до 60 минут, не имели определенной частоты встреч, как то предусмотрено при рациональной психотерапии. В данном случае охват составлял 100% числа обратившихся.

Пациентам с сохранными познавательными функциями мы рекомендовали виды занятости и трудовой деятельности, связанные с выполнением счетных операций, письмом, чтением. При эмоциональной неустойчивости был эффективен аутотренинг. Занятия с больными были как индивидуальные, так и групповые, с привлечением членов семей больных эпилепсией. На них обсуждались вопросы их трудовой деятельности, семейных отношений. Пребывание в группе не только полезно самому пациенту, но и остальным ее членам, которые на практике убеждаются в необходимости гуманного подхода к больным эпилепсией и обучаются соответствующему поведению. Для самого больного подобная готовность прийти на помощь способствуют снятию чувства неуверенности и одиночества. 15 больных, наблюдающихся в МЦППС и проходящих стационарное поддерживающее лечение на базе отделения пограничных состояний клиники НИИ психического здоровья по поводу эпизодической пароксизмальной тревожности, прошли групповые психотерапевтические мероприятия.

Однако чаще всего пациенты предпочитали индивидуальные занятия, поскольку важное значение имел личный контакт с врачом, возможность обсудить, не стесняясь, значимые для больных межличностные проблемы.

Неотъемлемой частью динамического наблюдения пациентов, страдающих пароксизмальными расстройствами, является консультирование их семей. Первая реакция семьи на диагноз «эпилепсия» или «судорожный синдром», как правило, сопровождается ощущением горя или утраты ранее здорового члена семьи. Мысль о том, что эпилепсия – заболевание, которое никогда полностью не излечивается, может сделать семью несчастной. Именно поэтому особое значение мы придавали психокоррекционной работе с семьями больных эпилепсией.

Изучение семейных отношений имеет давнюю историю в психиатрии. Это связано, в первую очередь, с деятельностью сторонников психоаналитического направления, которые пытались любые психические расстройства объяснить психическими или сексуальными травмами, полученными в раннем детстве при взаимодействии с родственниками первой степени родства. Популярность психоанализа значительно снизилась в 50-е года после внедрения в клиническую практику психотропных средств, позволившего оказывать эффективную помощь пациентам, страдающим психозами и неврозами, независимо от знания или незнания врачом теории и практики фрейдизма. Однако проблема, впервые открытая основателем психоанализа, оказалась не столько серьезной и плодотворной, что изучение семей душевнобольных до сих пор остается одной из главных, магистральных тем современной психопатологии. После публикации исследований Фриды Фромм-Райхман (1948) понятие «шизофреногенная мать», т.е. мать, вызывающая своим поведением шизофрению у ребенка, стало общим местом в психиатрической периодике. (Семина И.Р., Агарков А.П., 1997). Длительное время изучает семейные отношения больных шизофренией американский психиатр Теодор Лидз (1959-1988). В восьмидесятые годы было установлено, что минимальная выраженность эмоционального поведения родственников благотворно сказывается на клиническом и социальном прогнозе больных шизофренией, на этом строится сегодня семейная терапия шизофрении (Leff J., Kuipers L., Berkowitz R. Et al., 1985). Постепенно исследования семей душевнобольных, начатые применительно к шизофрении, расширялись и в настоящее время накоплено достаточно много сведений об

отношениях в семьях больных алкоголизмом, у пациентов, страдающих депрессией и так далее (Завьялов В.Ю., 1999). Сформированы общетеоретические положения о влиянии болезни родственника на семью как на малую социальную группу, причем это одинаково значимо при психических и соматических (например, онкологических) болезнях (Куприянова И.Е. с соавторами, 2014).

Несмотря на многочисленные статьи, монографии, посвященные проблеме эпилепсии, нам не удалось найти сведений о характере внутрисемейных отношений при этой форме патологии психики. В монографиях А.И. Болдырева (1984), С.А. Громова (1987), В.А. Карлова (1990) имеются сведения о «семейной реабилитации», «эпилепсии у женщин», «отношении больного к своему заболеванию», однако вопросы взаимоотношений больного с родственниками практически не рассматриваются, хотя С.А. Громов (1987) обсуждает возможность развития расстройств психики у родственников при совместном проживании с пациентом. Изучение внутрисемейного психологического климата предпринято Д.А. Гигинейшвили, Т.Ш. Геладзе, Р.Р. Шакаршвили (1998), однако исследование проведено среди малой группы респондентов и большей степени отражает взаимоотношения «мать – больной ребенок».

Для выяснения характера внутрисемейных отношений во время посещения МЦППС проводилась беседа с самим пациентом и его родственниками, во время которой заполнялся разработанный нами опросник (метод полуструктурированного интервью). Оценка внутрисемейных отношений интересовала нас с профессиональной (то есть психиатрической) точки зрения. Главное, что мы хотели выявить при полуструктурированном интервью с больными и их родственниками – отношение к пациенту и системе медицинской помощи со стороны родных, а так же влияние заболевания на отношение самого больного к ближайшим родственникам.

Больные эпилепсией продемонстрировали высокую психиатрическую грамотность: 742 человека (71,4%) знают название своей болезни, 625 человек (60,2%) описывают разные приступы как проявление заболевания, правильно называют принимаемые ими АЭС. В качестве причины болезни пациенты называют травмы головы или тяжелые инфекции (40,0%), наследственность (20,0%), алкоголизм (6,7%), затруднились ответить 16,7% респондентов и 16,6% дали абсолютно не соответствующие медицинской концепции ответы.

Больные откровенно отвечали на вопросы о сексуальной активности и только 10,0% пациентов отметили у себя снижение сексуального влечения и активности. Все эти пациенты были лицами мужского пола и все до одного связывали снижение либидо и потенции с приемом антиэпилептических средств. При опросе родственников (жен больных) мы не получили сведений о том, что сниженная сексуальная активность ведет к напряжению или распаду семейных отношений. Нет единого мнения у больных эпилепсией и членов их семей по вопросу о лидерстве: 40,0% больных уверенно и стенично называют лидерами себя (все мужчины), в то время как родственники не назвали лидером ни одного пациента. 925 пациентов (89,0%) указывают, что наличие у них заболевания вызывает финансовые затруднения, 328 пациентов из 567 пациентов, имеющих собственные семьи, считают, что болезнь ведет к распаду семьи. Среди больных 859 пациентов (82,7%) полагают, что должны находиться под наблюдением у невропатолога или эпилептолога, 106 (10,2%) – у участкового врача поликлиники, 34 (3,3%) – у психотерапевта, лишь 40 респондентов (3,8%) считают, что должны получать иногда профессиональную помощь психиатров, но ходить в психиатрический диспансер не хочет никто. Большинство респондентов не высказывали замечаний к организации психиатрической помощи в нашем городе, но актуальной проблемой является обеспечение больных АЭС и их дороговизна, а также «невозможность попасть в стационар». Значительное «облегчение» отмечали все пациенты в связи с возможностью обращения в МЦППС.

Мы обследовали родственников больных эпилепсией. Среди опрошенных родственников больных было 675 женщин (289 жен, 366 матерей, 8 сестер, 12 дочерей) и 466 мужчин (278 мужей, 169 отцов, 4 брата, 15 сыновей). Уровень образования среди них оказался достаточно высоким – 539 человек имели законченное высшее образование (47,2%), 12 продолжали обучение в ВУЗе (1,0%), 602 человека имели среднее или среднеспециальное образование (51,8%). Среди родственников пациентов не оказалось ни одного человека, состоящего на психиатрическом учете, во время беседы с ними у нас не сложилось впечатления о выраженных личностных акцентуациях или расстройствах, хотя в 28 случаях имели место не вызывающее сомнение злоупотребление алкоголем (злоупотребляли спиртным мужья или отцы больных). Опрос показал, что среди родственников больных эпилепсией название болезни, а иногда и полный клинический диагноз

знают подавляющее большинство респондентов – 93,3%. Правильно описывают различные припадки, знают названия терапевтических средств, правила их приема 96,7% опрошенных этой группы, однако никто не связывает поведение больного в межприступный период с проявлениями болезни. Причины заболевания трактуют таким образом: 56,7% респондентов связывают возникновение болезни с травмой головы или тяжелой инфекцией, 10,0% с наследственностью, 10,0% со злоупотреблением алкоголем. Затрудняются ответить 6,7% и 16,7% дают несоответствующие медицинской концепции ответы. 13,3% родственников сообщили, что «заболевание вызывает конфликты и осложняет контакты с больным». Благожелательное отношение к психиатрической службе родственников больных эпилепсией соседствовало со стремлением скрыть от окружающих факт заболевания члена семьи. На вопрос о желании сотрудничать с другими родственниками душевнобольных для оказания им помощи и поддержки, подавляющее большинство ответили отрицательно. Полученные данные легли в основу разработанных программ коррекции отношений в различных моделях семьи, в том числе, когда больной – ребенок, больной – супруг (супруга), больной – родитель.

*1. Больной – ребенок.* В отечественной эпилептологии работа с семьями больных эпилепсией почти не обсуждалась за исключением того, что связано с обучением родителей больного ребенка элементарной медицинской грамотности. Вместе с тем, именно семье принадлежит основная роль помощника ребенка справиться с создаваемой болезнью обстановке – как в возрастной среде, так и в обществе в целом. Ребенок нуждается в постоянной психологической поддержке, его нельзя оставлять наедине с созданным трудным положением. Объяснение и правильная ориентировка – два важных принципа помощи в приспособлении к проблемам, порождаемых его общением с окружающей средой. В помощи грамотного врача, социального работника нуждаются и родители. Они должны точно представлять, что может и что не может или не должен делать их ребенок. Иногда врачу приходится преодолевать устаревшие, бессмысленные концепции в отношении заболевания ребенка. Мы считаем, что родители должны получить полную информацию в доступной форме о причинах заболевания, его течении, возможных исходах. Необходимо ознакомить их с некоторыми поведенческими ограничениями, которые связаны с заболеванием ребенка. Однако недопустима чрезмерная забота и предпочтение больного ребенка здоровым братьям и сестрам, что также мо-

жет стать причиной конфликтов в семье. Разумное решение – рассматривать ребенка как обыкновенного, нормального, маленького человека, которому повышенная забота нужна только в области здоровья. В целях коррекции отношений в семьях, где растет ребенок, страдающий эпилепсией, необходимо: – разъяснение родителям больного ребенка всех интересующих вопросов, обязательным является требование отказаться от поиска «виноватого» в болезни ребенка; – привлечение матери в качестве помощника врача для контроля за приемом АЭС, ведение дневника приступов, соблюдение режимов дня и питания. Необходимо активное вовлечение отца во все мероприятия; – психокоррекционная работа в семьях, направленная на коррекцию взаимоотношений между отцом и матерью, здоровыми братьями и сестрами; – привлечение социального работника для решения проблем пребывания больного ребенка в детском саду, школе и других учреждений, информирование о его болезни и обучение окружающих основам оказания помощи при возникновении у больного ребенка приступов.

Помимо коррекции противоэпилептической терапии и психических расстройств различной степени выраженности, с членами семьи каждого из 53 детей в возрасте от 4 до 14 лет, наблюдающихся в МЦППС, было проведено собеседование, выявляющее исходный уровень знаний родителей об эпилепсии. Скрининг выявил достаточный уровень знаний о проявлении болезни, причинах заболевания. Все родители проявили готовность участвовать в обучающих беседах, однако предпочитали работать индивидуально, объясняя это нежеланием «... выносить свое горе на люди», или «... лучше решить все вопросы в индивидуальном порядке». В основе психокоррекционной работы были положены принципы, изложенные нами выше. Катамнестическое проследивание обратившихся семей выявило значительное снижение эмоционального напряжения у родственников больных детей, повышение их уровня знаний о болезни, ориентированность родителей на социальную адаптацию, расширение контактов больным ребенком. Все дети продолжали обучение в общеобразовательной школе, имели друзей. Оценка психического состояния не выявила дальнейшего когнитивного снижения, редуцировались депрессия и страхи. Дети очень ответственно подошли к лечению, школьники вели дневники приступов, сами контролировали прием противоэпилептических средств.

Коррекционная работа с семьями детей, больных эпилепсией, требует объединения всех медицинских и социальных работни-

ков, осуществляющих реабилитационные мероприятия. Развитие амбулаторных форм медицинского обслуживания предполагает понимание врачами управлять особенностями социального окружения пациентов, а также умение управлять внутрисемейными процессами в целях реабилитации и профилактической помощи близким. Такие возможности имеет МЦППС, который может обеспечить *этапность* в оказании помощи детям и подросткам, страдающим пароксизмальными состояниями: 1 этап диагностика и разработка индивидуальных, дифференцированных программ реабилитации детей, страдающих различными формами эпилептической болезни, с назначением противосудорожной терапии; 2 этап катамнестическое проследивание, коррекция АЭС, психических расстройств. Проведение школ для больных и членов их семей; 3 этап динамическое наблюдение пациентов по достижении ими 18 лет, что обеспечит преемственность в реабилитации, отсутствие у больных и членов их семей психотравмирующей ситуации, связанной со сменой наблюдающего врача, достижение большего комплайенса между больным и специалистом-эпилептологом.

2. *Больной (больная)-супруг (супруга)*. Ни в одной другой деятельности у больного эпилепсией не возникает таких проблем, как в области межличностных взаимоотношений. Поэтому основной нашей задачей явилось разъяснение всех интересующих вопросов, возникающих у родственников, и формирование у них адекватного отношения к больному. Мы достигали это следующими приемами: – проведением бесед с мужем (женой) больного в форме «вопрос-ответ». Семье предоставлялась специальная литература по всем аспектам заболевания, написанная доступным, простым языком. Медицинская терминология объяснялась врачом, после чего проводились вышеозначенные собеседования. Обязательным являлось разъяснение того, что эпилепсия проявляется не только судорожными приступами (моторика), но и расстройствами поведения, характера (психика); – проведением индивидуальной и семейной психотерапии, направленной на улучшение микроклимата в семье и формирование доминанты «доброжелательности» в отношении больного родственника; – привлечением при необходимости специалистов-медиков других специальностей (сексопатологов, гинекологов и т.д.) для решения вопросов о сексуальной активности, проблемах, связанных с планированием беременности или, напротив, ее предупреждения.

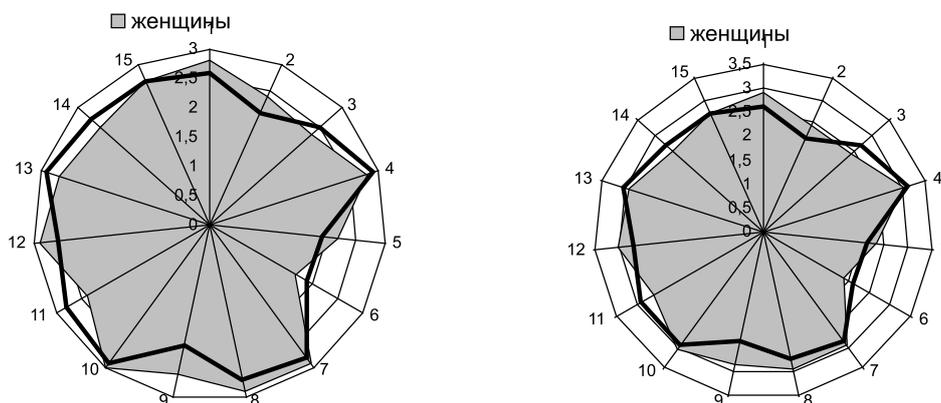
Важным моментом явилось сохранение самостоятельности пациента, что мы начи-

нали с лечения – больные сами контролировали прием и запас таблеток, планировали визит к врачу, вели дневник приступов.

**3. больной – родитель.** Проведенное нами обследование показало, что в данном случае чаще всего имеются ввиду пациенты, длительно страдающие эпилепсией и потому имеющие стойкие личностные изменения. С точки зрения коррекции внутрисемейных отношений, эти больные наиболее сложны для восприятия своими родственниками в силу преобладания у них конфликтности, злобности, агрессии, злопамятности, жадности и т.д. Однако именно этот контингент более всех нуждается в заботе и опеке. На базе МЦППС мы осуществляли: – обучение родственников больного роли опекунов с «низкоэмоциональным поведением» по отношению к больному; – психокоррекционные мероприятия, направленные на нормализацию микроклимата в семье родственников, являющихся опекунами больного; – организацию консультаций с юристами и социальными работниками для ознакомления родственников с правовыми вопросами (опекунство, наследование собственности и т.п.).

Эффективность проведенных мероприятий оценивалась клинически, по улучшению физического и психического состояния, а также урежению приступов у пациентов. Для субъективной оценки эффективности мы рассмотрели некоторые «прикладные» аспекты качества жизни больных эпилепсией. В качестве инструмента измерения качества жизни нами были использованы шкала качества жизни по И.А. Гундарову («Роза качества жизни», 1995), с оценкой по 15 по-

казателям – положение в обществе, работа, душевный покой, семья, дети, здоровье, условия в районе проживания, жилищные условия, материальный достаток, питание, сексуальная жизнь, духовные потребности, общение с друзьями, развлечения, отдых. Обследование было проведено дважды: при первичном обращении, до начала реабилитационных мероприятий, и после такового. Обследование при первичном обращении показало снижение показателей качества жизни у всех больных, особенно по шкалам «работа», «душевный покой», «семья», «дети», «здоровье», «материальный достаток», «сексуальная жизнь», «духовные потребности». Анализ параметров категорий качества жизни свидетельствует, что женщины более удовлетворены своим положением в обществе, работой, детьми, жилищными условиями и условиями в районе проживания, материальным достатком, питанием, духовными потребностями, чем мужчины. Стабильно низким оказалась категория «здоровье». Повторная оценка качества жизни, проведенная после тщательного инструментального и клинического обследования с установлением формы заболевания и разработки каждому пациенту индивидуальной терапевтической программы, включающей назначение противоэпилептического препарата в оптимальной дозе, ангиопротективную, дегидратирующую терапию, а также курса индивидуальной и семейной психотерапевтической коррекции, выявила положительную динамику показателей по шкалам «семья», «дети», «здоровье», «материальный достаток», «сексуальная жизнь» (рисунок).



«Роза качества жизни» больных эпилепсией мужского и женского пола, в момент обращения в МЦППС и после проведения реабилитационных мероприятий. Категории качества жизни: 1 – положение в обществе, 2 – работа, 3 – душевный покой, 4 – семья, 5 – дети, 6 – здоровье, 7 – условия в районе проживания, 8 – жилищные условия, 9 – материальный достаток, 10 – питания, 11 – сексуальная жизнь, 12 – духовные потребности, 13 – общение с друзьями, 14 – развлечения, 15 – отдых

### Заключение

Проведенный нами клинический анализ свидетельствует о появлении в клинике у больных пароксизмальными расстройствами, наблюдающихся в Междисциплинарном центре профилактики пароксизмальных состояний (МЦППС), помимо достаточно типичных психических расстройств, реактивных наслоений, связанных, прежде всего, с разнообразными социальными стрессами. Реализация реабилитационных программ помощи этой категории больных в нашей стране затруднена из-за социальных и экономических перемен, которые не позволяют использовать прежние формы реадaptации. В связи с этим возрастает роль специализированных междисциплинарных форм помощи этой категории больных, предусматривающих совместное динамическое наблюдение за пациентами неврологом – эпилептологом и психиатром- психотерапевтом. Подобный подход предусматривается в МЦППС (Казенных Т.В., 2014). Разработанные индивидуально, с учетом формы и этапа заболевания, а также личности пациента, реабилитационные мероприятия, включающие медикаментозную и психотерапевтическую коррекцию (индивидуальную и семейную) способствуют лучшей социальной, в том

числе семейной адаптации больных пароксизмальными состояниями.

### Список литературы

1. Назлоян Г.М. Портретный метод в психотерапии. – М.: ПЕР СЭ, 2001. – 144 с.
2. Семин И.Р., Агарков А.П. Психически больной в обществе: (Отношение к душевнобольным в социуме, в семье, на производстве, оптимизация психиатрической помощи) / И.Р. Семин, А.П. Агарков ; Сиб. гос. мед. ун-т, Том. обл. клинич. психиатр. Больница – Томск, Изд-во Крас. Знамя – 1997. – 236 с.
3. Leff J., Kuipers L., Berkowitz R., Sturgeon D. (1985) The controlled trial of social interventions in the families of schizophrenic patients: Two year follow up. *Brit.J.Psychiat.* 146: 594 – 600.
4. Завьялов В.Ю. Необъявленная психотерапия. Издательство: Академический Проект, Деловая Книга, 1999. – 250 с.
5. Куприянова И.Е., Чойнзонов Е.Ц., Тузиков С.А., Гураль Е.С. Качество жизни и клинические характеристики пациентов, страдающих раком различной локализации (легких, желудка, кишечника). *Сибирский вестник психиатрии и наркологии.* 2014. № 1 (82). С. 55-59.
6. Болдырев А.И. Эпилепсия у взрослых. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. Медицина, 1984. – 288 с.
7. Громов С.А. Реабилитация больных эпилепсией / С.А. Громов. Л., 1987. – 176 с.
8. Карлов В.А. Эпилепсия / В.А. Карлов. – М.: Медицина, 1990. – 336 с.
9. Гигинейшвили Д.А., Геладзе Т.Ш., Шакаришвили Р.Р. Семья и эпилепсия. – *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* – 1998. – Т. 98, № 4. – С. 57-61
10. Казенных Т.В. Методологические подходы к реабилитации больных пароксизмальными состояниями. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии.* 2014. № 2 (83). С. 74-77.

УДК 616.8:613.1(574.54)

## НОЗОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НАСЕЛЕНИЯ ПРИАРАЛЬЯ

**Козлова С.Н., Кисапов Б.Ж., Серикова Р.А., Жумартова А.К., Балтаева Ж.Е.**

*РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний»  
Министерства здравоохранения и социального развития, Караганда, e-mail: zhanar\_24.90@mail.ru*

В статье приведены сравнительные аспекты нозологических форм заболеваемости нервной системы в зонах экологического неблагополучия. Проанализирован населенный пункт Приаралья г. Шалкар и пункт сравнения (п. Атасу) Казахстана. Дана оценка заболеваемости среди обследованного населения, выделена лидирующая патология в данных регионах.

**Ключевые слова:** экологическое неблагополучие, население, заболеваемость

## NOSOLOGYCAL FORMS DISEASES OF NERVOUS SYSTEM OF POPULATION PRIARALYA

**Kozlova S.N., Kisapov B.Zh., Serikova R.A., Zhumartova A.K., Baltayeva Zh.E.**

*RSGE National Centre for Labour Hygiene and Occupational Diseases Ministry of Health and Social Development of Kazakhstan, Karaganda, e-mail: zhanar\_24.90@mail.ru*

In article comparative aspects of incidence of nervous system are given in zones of ecological trouble. Settlements Priaralya Shalkar and point of comparison (the item of Atasu) of Kazakhstan are analysed. The incidence assessment among the surveyed population is given, the leading pathology in these regions is allocated.

**Keywords:** ecological trouble, population, incidence

На сегодняшний день Аральская проблема, как крупнейшая экологическая катастрофа планеты, приобрела острейший характер. Интенсивное опустынивание и устойчивые необратимые процессы деградации окружающей природной среды, ухудшение условий жизни, рост заболеваемости вызвали новые социально-экономические и экологические ситуации, требующие законодательного решения и правового регулирования мер социальной защиты населения, проживающего в экологически неблагоприятных районах.

Экологическое загрязнение оказывает отрицательное влияние на заболеваемость населения, действие экологических факторов проявляется увеличением нарушений со стороны центральной нервной системы. В связи с этим люди, проживающие в экологически неблагоприятной среде, имеют сниженные показатели здоровья и функционального состояния [1, 2, 3].

Продолжительное воздействие экстремальных факторов способствует развитию синдрома дезадаптации, являющегося нередко причиной патологических сдвигов в нервной, сердечно-сосудистой системах, главным образом в виде синдрома вегетативной дистонии [4].

Влияние вредных факторов окружающей среды на здоровье людей создает множество условий, определяющих формирование компенсаторных процессов, переходящих в срыв адаптации. Основные по-

казатели общественного здоровья связаны не только с факторами окружающей среды, но и социально-гигиеническими особенностями [5].

Таким образом, экологическая ситуация в регионе Приаралья по-прежнему остается крайне тревожной, и при разработке политики планов экономического развития регионов по-прежнему недостаточное внимание уделяется вопросам влияния окружающей среды на здоровье людей, проживающих в регионе. Все вышеизложенное определило актуальность проблемы и послужило теоретической основой для проведения клинико-неврологического исследования.

**Цель:** привести сравнительный анализ нозологических форм заболеваний нервной системы населения г. Шалкар Актюбинской области и п. Атасу Карагандинской области.

### Материалы и методы исследования

По закону Республики Казахстан от 30 июня 1992 года № 1468-ХІІ «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие экологического бедствия в Приаралье» территория экологического бедствия в Приаралье г. Шалкар Актюбинской области входит в зону экологической катастрофы, и п. Атасу Карагандинской области является зоной сравнения. В рамках реализации НТП «Комплексные подходы в управлении состоянием здоровья населения Приаралья» были проведены исследования населения г. Шалкар. При проведении клинического исследования применялось электрофизиологическое оборудование, включающее автоматизированный комплекс «Варикард», фирмы «Рамена», 2012 г. Диагноз установлен на основании

жалобы больных, анамнеза заболевания, результатов клиничко-неврологических осмотров, электрофизиологических исследований из амбулаторных карт.

Эпидемиологическая значимость выбранных для исследования заболеваний нервной системы по МКБ-10 оценивалась по интенсивным показателям частоты заболеваний, так же привели к стандартизации интенсивных показателей обследованных на 1000 населения. Полученные результаты были статистически обработаны по программе электронных таблиц EXCEL в системе WINDOWS.

### Результаты исследования и их обсуждения

Приведен сравнительный анализ состояния нервной системы обследованных в г. Шалкар и п. Атасу. В г. Шалкар частота возникновения заболевания цереброваскулярные заболевания (ЦВЗ) составила 144,1 (25%) случая, вертеброгенные патологии 391 (68%), травматическая болезнь головного мозга (ТБГМ) 32 (6%) случая, нейропатия 8 (1,4%) случаев на 1000 обследованного населения. В п. Атасу составила ЦВЗ 64 (22,3%) случая, вертеброгенных патологии 196 (68,7%) случая, ТБГМ 17(6%) случаев, нейропатия 10,2 (3,4%)

случаев на 1000 обследованного населения. При сравнении результатов клиничко-неврологического исследования г. Шалкар и п. Атасу выявилось, что по встречаемости заболевания вертеброгенных патологии в 2 раза больше в г. Шалкар, чем в п. Атасу (рис. 1, 2).

В структуре неврологических нозологий среди мужчин распространенность вертеброгенных патологии в г. Шалкар была больше в 3,7 раза, чем п. Атасу. Также выявилось у мужчин г. Шалкар превышение по ЦВЗ в 1,9 раза, по ТБГМ в 2,5 раза, чем среди мужчин п. Атасу. По нейропатиям среди мужчин г. Шалкар и п. Атасу в одинаковом количестве (рис. 2, 4).

В то же время у женщин г. Шалкар оказалось вертеброгенные патологии и ТБГМ в 1,4 раза больше, чем у женщин п. Атасу. А по нейропатиям среди женщин п. Атасу оказалось в 1,4 раза больше, чем у женщин г. Шалкар. В г. Шалкар выявлен единичный случай болезнь Бехтерева среди мужчин, а в п. Атасу выявлен единичный случай миастении генерализованной формы среди женщин (рис. 3, 4, 5, 6).



Рис. 1. Распространенность заболеваний нервной системы в г. Шалкар по нозологическим формам



Рис. 2. Распространенность заболеваний нервной системы в г. Атасу по нозологическим формам

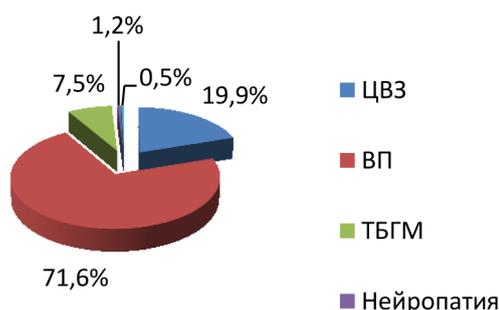


Рис. 3. Структура неврологических нозологий среди мужчин г. Шалкар

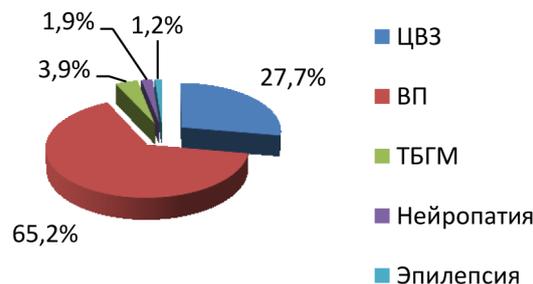


Рис. 4. Структура неврологических нозологий среди женщин г. Шалкар

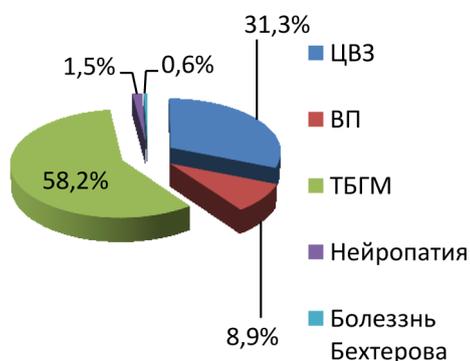


Рис. 5. Структура неврологических нозологий среди мужчин п. Атасу

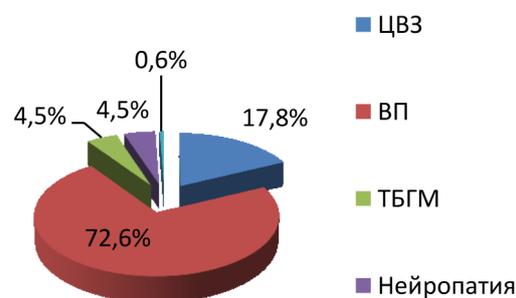


Рис. 6. Структура неврологических нозологий среди женщин п. Атасу

### Выводы

1. Результаты клинико-неврологических исследований показали высокую распространенность вертеброгенных патологий и ЦВЗ в г. Шалкар. ЦВЗ были: астено-невротический, а-депрессивный, а-вегетативный и судорожный синдромы.

2. При сравнении половых различий отмечено, что наибольшее количество здоровых женщин встречалось в п. Атасу.

3. В структуре заболеваний нервной системы среди мужчин и женщин г. Шалкар на первом месте были заболевания вертеброгенные патологии, на втором ЦВЗ, на третьем месте ТБГМ, на четвертом нейропатии. Выявлены единичные случаи болезни Бехтерева, и эпилепсии в г. Шалкар, а в п. Атасу среди женщин выявлено миастения генерализованной формы.

### Список литературы

1. Альназарова А.Ш. Медико-экологические аспекты здоровья населения в регионе экологического неблагополучия Республики Казахстан: автореф. ... докт. мед. наук. – Алматы, 2010. – 49 с.
2. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. – М., 2003. – 66 с.
3. Полякова А.Н., Стародумов В.Л., Денисова Н.Б. Проведение социально-гигиенического мониторинга на приеме системы «тяжелые металлы – здоровье детей» // Экологические и социально – гигиенические аспекты окружающей среды человека. – Рязань, 2001. – С. 22-24.
4. Терешкевич Д.П., Медико-социальные и эпидемиологические аспекты здоровья населения в зоне экологического бедствия Приаралья: автореф... дис. на соискание ученой степени докт. мед. наук. – Астана, 2011. – 34 с.
5. Токмолдинов Ф.С. Современное состояние проблемы загрязнения окружающей среды в регионах экологического неблагополучия Республики Казахстан (обзор литературы) // Гигиена, эпидемиология и иммунология. – 2011. – № 2. – С. 15-18.

УДК 612.111.6

## ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ МЕМБРАНОСВЯЗАННОГО ГЕМОГЛОБИНА НА КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВ МЕМБРАНЫ ЭРИТРОЦИТОВ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТЕНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Кузнецова Э.Э., Пивоваров Ю.И., Бабушкина И.В., Горохова В.Г., Сергеева А.С.

*ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», Иркутск,  
e-mail: babushcinai@mail.ru*

Исследовано влияние разных уровней мембраносвязанного гемоглобина (МСГ) на величину белков мембраны эритроцитов и их взаимосвязь у больных гипертонической болезнью (ГБ). Показано, что высокий уровень МСГ оказывает существенное влияние на структурные, интегральные ( $\beta$ -спектрин, анион-транспортный белок) и сократительные (актин, тропомиозин) белки мембраны эритроцитов. В результате количественного изменения этих белков мембраны и их взаимосвязей у больных ГБ возникают нарушения структурной организации и функциональной активности мембраны, нарушаются реологические и гемостазиологические характеристики крови.

**Ключевые слова:** эритроциты, мембраносвязанный гемоглобин, мембранные белки, артериальная гипертензия

## INFLUENCE OF DIFFERENT LEVEL OF MEMBRANE-BOUND HEMOGLOBIN ON THE QUANTITATIVE CONTENT OF THE ERYTHROCYTE MEMBRANE PROTEINS AND THEIR RELATIONSHIP IN HYPERTENSIVE PATIENTS

Kuznetsova E.E., Pivovarov Y.I., Babushkina I.V., Gorokhova V.G., Sergeyeva A.S.

*Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, e-mail: babushcinai@mail.ru*

The effect of different levels of membrane-bound hemoglobin (MBH) by the amount of erythrocyte membrane proteins and their relationship in patients with essential hypertension (EH). It has been shown that high levels of MBH has a significant impact on the structural, integral ( $\beta$ -spectrin, anion transport protein) and contractile (actin, tropomyosin) erythrocyte membrane proteins. As a result of the quantitative changes of membrane proteins and their interactions in hypertensive patients there are infringements of structural organization and functional activity of membrane violated the rheological properties of blood and hemostatic.

**Keywords:** red blood cells, membrane-bound hemoglobin, membrane proteins, hypertension

Гипертоническая болезнь относится к самым часто встречающимся патологиям сердечно – сосудистой системы и распространена во всем мире, особенно в цивилизованных странах. Имеются данные о том, что в патогенезе первичной гипертензии ведущая роль принадлежит мембранным нарушениям [7].

Классической моделью для изучения свойств мембраны при различной патологии служит мембрана эритроцита. Его цитоплазматическая мембрана является ключевой в обеспечении и регуляции физиологической активности этих клеток. Специфические функции мембраны обеспечиваются её сложной структурной организацией, главными компонентами которой являются белки. Наиболее представительными белками в мембране эритроцитов человека являются спектрины, анионтранспортный белок – актин и тропомиозин. И, хотя мембраносвязанный гемоглобин (МСГ) представлен в меньшем количестве, чем остальные белки, он играет важную роль как в образовании и поддержании стабильности цитоске-

лета, так и в механизмах ферментативного катализа и внутриклеточной трансформации энергии [2].

В ряде работ отмечено высокое содержание МСГ у больных ИБС III-го функционального класса, язвой желудка или 12-ти перстной кишки, на лактатной модели гипоксического состояния [3], при остром отравлении монооксидом углерода [8], нитрита натрия и солянокислого фенилгидразина [10]. В наших работах также было выявлено повышение уровня МСГ у больных ИБС и ГБ, что указывало на деструктивные процессы в мембране эритроцитов [5]. Установлено, что образование избыточных ковалентных связей гемоглобина с мембранным скелетом, разрушает её белковую структуру и способствует окислению фосфолипидов через  $Ca^{2+}$ -зависимую липооксигеназную активность [10]. Кроме того, автор показал, что изменение взаимодействия мембраны эритроцита с гемоглобином может быть обусловлено повышенным содержанием в ней фосфатидилсерина и сфингомиелина, а также структурным состоянием самого гемоглобина. В монографии Ю.В. Постнова

и С.Н. Орлова [7] показано, что нарушения структурной организации плазматической мембраны при первичной гипертензии вызваны изменениями в белках, образующих её цитоскелет. Тем не менее мы не нашли сообщений о влиянии МСГ на отдельные белки мембраны эритроцитов при сердечно – сосудистой патологии.

Целью нашей работы явилась оценка воздействия разных уровней мембраносвязанного гемоглобина на величину белков мембраны эритроцитов и их взаимосвязь у больных гипертензивной болезнью.

### Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие пациенты с гипертензивной болезнью (ГБ) I и II степени (n = 51) в возрасте  $42 \pm 1,5$  лет, мужского пола. Диагноз ГБ, а также дифференциальную диагностику для исключения симптоматических артериальных гипертензий проводили в соответствии с рекомендациями ВНОК (2008). Критериями исключения для больных являлись наличие острого инфаркта миокарда или нарушения мозгового кровообращения в предшествующие 6 месяцев, нарушения ритма сердца, наличие приступов стенокардии напряжения, обострение интеркуррентных заболеваний.

В контрольную группу входили клинически здоровые мужчины в количестве 29 человек, средний возраст которых составил  $39 \pm 1,3$  лет. Исследование выполнено в соответствии со стандартами надлежа-

щей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации. Все пациенты были ознакомлены с целями и основными положениями исследования. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

У всех пациентов определяли основные белки мембраны эритроцитов, мембраносвязанный гемоглобин. Определение МСГ в структурных фрагментах мембраны эритроцитов проводили в гемолизате по убыли гемоглобина до и после центрифугирования при 6000 об/мин на спектрофотометре СФ-2000 при длине волны 536 нм по методике З.С. Токтамысовой и Р.Х. Биржановой [9].

Мембраны эритроцитов выделяли по методу Dodge [11]. Выделение и очистку водорастворимой фракции белков осуществляли на центрифугах «Allegra» 64R. Концентрацию белков определяли с использованием набора Qubit Protein Assay Kit («Invitrogen», США) на приборе Qubit Protein, согласно инструкции фирмы – изготовителя.

Одномерный электрофорез проводился на полиакриламидных гелевых пластинах с концентрацией разделяющего геля 7,5% и 15% в присутствии додецилсульфата натрия по методу Лэммли [12]. Окраска гелевых пластинок проводилась раствором Кумасси R250 («Sigma», США). Для определения массы исследуемых белков использовались наборы маркеров фирмы Bio-Rad (#161-0363) и Thermoscientific (#26614). Расчет количественного содержания мембранных белков (мкг на 1мг общего белка) выполнялся с помощью программы математической обработки электрофореграмм [6].

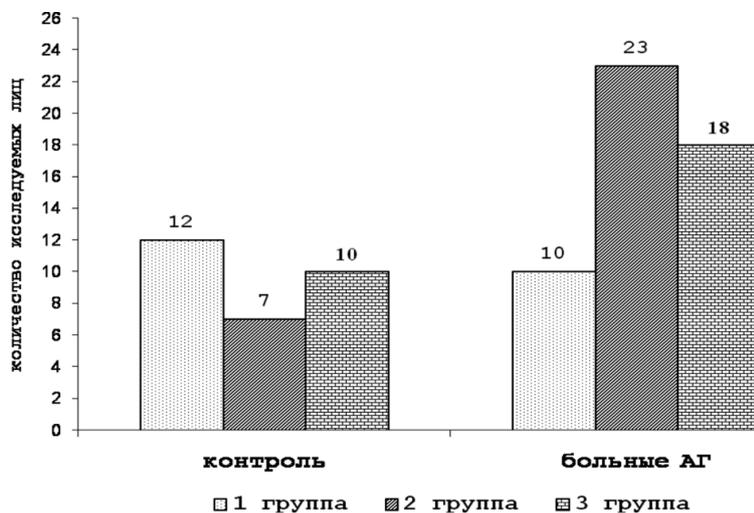


Рис. 1. Распределение лиц контрольной группы и больных АГ по уровню мембраносвязанного гемоглобина. Примечание. \* $p < 0,05$  – значимость различий между соответствующими группами контроля и больных АГ; \*\* $p < 0,05$  – между 1-ой и остальными группами больных АГ, точный критерий Фишера

Данные к рис. 1

	контроль	больные АГ
1 группа	12	10
2 группа	7	23
3 группа	10	18

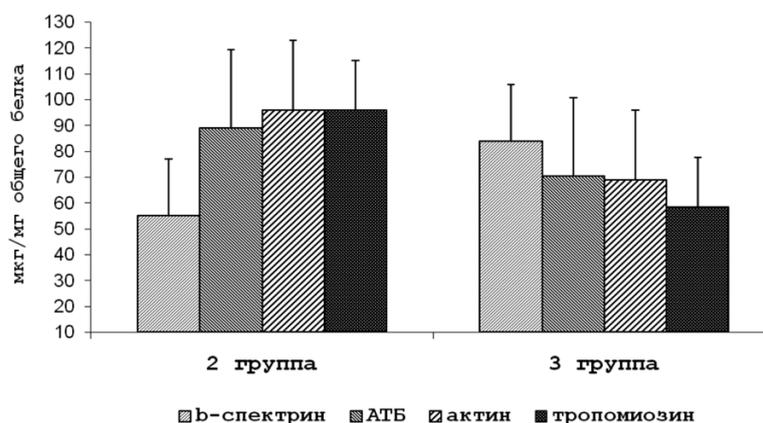


Рис. 2. Количественное содержание белков мембраны эритроцитов у больных АГ с разным уровнем мембраносвязанного гемоглобина. Примечание. Ме (Q25-Q75); p – критерий Манн-Уитни

Данные к рис. 2

	2 группа	3 группа
β-спектрин	55	83,9
АТБ	89	70,3
актин	95,9	69
тропомиозин	95,8	58,5

В результате исследования 320 электрофореграмм белкового спектра была проведена количественная оценка 10-ти мембранных белков эритроцитов: α-спектрина, β-спектрина, анкирина (полоса 2.1), анион-транспортного белка (АТБ), полосы 4.1, трансмитера глюкозы (GLUT), актина, глицеральальдегид-3-фосфатдегидрогеназы (Г-3-ФДГ), тропомиозина и глутатион-S-трансферазы (Гл.-S-Тр.).

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью пакета программ «Statistica 6.0». Полученные данные в сравниваемых группах анализировали, используя критерий Манна-Уитни. Взаимосвязь переменных оценивали путем изучения парной ранговой корреляции (Спирмен). Различия считались достоверными при  $p \leq 0,05$ .

#### Результаты исследования и их обсуждение

При анализе уровня МСГ выяснилось, что его количество у больных АГ было значимо выше ( $p = 0,021$ ), чем у лиц контрольной группы – соответственно: 9,22 (7,1-11,8) и 6,6 (5,0-9,4). Учитывая значительный разброс данных, все больные АГ и лица контрольной группы были разделены по уровню МСГ на три группы: 1-ая группа – с содержанием МСГ меньше 6%, 2-ая группа – от 6 до 9,0% и 3-я группа – больше 9,0% (рис. 1).

Из представленных данных видно, что в количественном отношении преобладали больные 2-ой группы, а меньший процент составили больные 1-ой группы.

Среди клинически здоровых людей существенных межгрупповых различий выявить не удалось.

Сравнительный анализ изучаемых белков мембраны эритроцитов у контрольных лиц также не выявил межгрупповых различий. Исследование белковых компонентов мембраны эритроцитов у больных АГ (рис. 2) показало, что во 2-ой группе отмечалось меньшее количество β-спектрина и большее – анионтранспортного белка, актина и тропомиозина.

Как известно, основная функция спектринов – поддержание формы клеток и обеспечение их устойчивости к деформации, а также контроль над латеральной подвижностью интегральных мембранных белков [1]. Снижение содержания β-спектрина может приводить к потере эластичности мембраны, уменьшению деформабильных свойств и ухудшению прохождению эритроцитов через обменные капилляры. Большее содержание анионтранспортного белка (АТБ) у больных 2 группы, вероятно, оказывает регулирующее и координирующее влияние на метаболические процессы и структурное состояние мембраны так, как по своей природе он является полифункциональным и действует как сайт связывания мембранных белков. Иная картина наблюдалась при высоком уровне МСГ (3 группа):

здесь отмечалось возрастание содержание  $\beta$ -спектрина, резкое снижение содержания АТБ, актина и тропомиозина, что говорит о повреждении цитоскелета мембраны у этой категории больных. Кроме того, снижение содержания тропомиозина приводит к еще большему изменению формы эритроцитов вплоть до образования эхиноцитов и сфероцитов, от которых отшнуровываются мелкие мембранные везикулы [7], содержащие тканевой фактор активации внешней системы свёртывания крови [4].

Корреляционный анализ межбелковых связей в мембране эритроцита показал, что количество и уровень этих связей у больных ГБ 2-ой и 3-ей групп значительно различались между собой. Так у больных 3-ей группы был существенно меньше уровень и количество межбелковых связей, чем во 2-ой группе. Это касалось  $\alpha$ -спектрина, анкирина, АТБ, полосы 4.1, транспорта глюкозы, актина и особенно тропомиозина (таблица).

Нужно отметить, что белкам полосы 2.1 (анкирин) и 4.1 также отводится ключевая роль в образовании цитоскелета мембраны. Оба белка обладают высокой чувствительностью к протеазам, легко фосфори-

руются и связываются со спектринами. Именно изменения взаимодействия между спектринами, анкирином и фосфолипидами нарушают условия для поддержания в нормальном состоянии участки липидного бислоя мембраны и способствуют процессу экзоцитоза, приводящего к образованию мембранных везикул [7].

Таким образом, проведённые исследования показали, что высокий уровень мембраносвязанного гемоглобина оказывает существенное влияние на структурные, интегральные ( $\beta$ -спектрин, АТБ) и сократительные (актин, тропомиозин) белки мембраны эритроцитов. В результате количественного изменения этих белков мембраны и их взаимосвязей у больных гипертонической болезнью возникают нарушения структурной организации и функциональной активности мембраны, снижаются буферные свойства эритроцитов, нарушаются реологические и гемостазиологические характеристики крови. Такое состояние, несомненно, ухудшает перфузию крови в микроциркуляторном русле, тканевой газообмен и, тем самым, усиливает системную гипоксию, которая имеет место при данной патологии.

Характер корреляционных связей между количественным содержанием белков мембраны эритроцитов у больных АГ 2-ой и 3-ей групп

2 группа (n = 23)									
	1	2	2.1	3	4.1	4.5	5	6	7
2	0,93								
2.1	0,79	0,68							
3	0,63	0,60	0,55						
4.1	0,57	0,48	0,65	0,92					
4.5	0,49		0,53	0,84	0,93				
5				0,62	0,66	0,73			
6	0,52	0,44	0,56	0,78	0,80	0,86	0,56		
7			0,46	0,57	0,57	0,57	0,68	0,44	
8	0,59	0,44	0,59	0,76	0,72	0,75	0,53	0,84	0,73
3 группа (n = 18)									
2	0,74								
2.1		0,51							
3		0,51	0,62						
4.1		0,48	0,73	0,83					
4.5		0,48		0,80	0,78				
5				0,52	0,59	0,49			
6				0,85	0,74	0,91			
7		-0,74							
8			0,57	0,69	0,68			0,58	

Примечание. 1 –  $\alpha$ -спектрин, 2 –  $\beta$ -спектрин, 2.1 – анкирин, 3 – АТБ, 4.1 – полоса 4.1, 4.5 – транспортёр глюкозы, 5 – актин, 6 – Г-3-ФДГ, 7 – тропомиозин, 8 – Гл.-S-Тр. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена –  $p < 0,05$ . Тесные связи выделены жирным шрифтом.

## Список литературы

1. Боровская М.К., Кузнецова Э.Э., Горохова В.Г., Корякина Л.Б., Курильская Т.Е., Пивоваров Ю.И. // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. 2010. N 3 (73). С. 334-354.
2. Казеннов А.М., Маслов М.Н. Структурно-биохимические свойства мембран безъядерных эритроцитов. // Физиол. журнал. СССР. – 1987. – Т. 73. № 12. – С. 1587-1594.
3. Кленова Н.А., Фатенков В.Н., Фатенков О.В. Ишемическая болезнь сердца. – Самара: СамГМУ. 2002. – С. 60-73.
4. Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гомеостаза в норме и патологии. Чита: Экспресс-издательство. 2010. С. 832.
5. Пивоваров Ю.И., Курильская Т.Е., Сергеева А.С., Корякина Л.Б. // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 6. – С. 38-45.
6. Пивоваров Ю.И., Курильская Т.Е., Сергеева А.С. Способ математической обработки белковых полос, полученных с помощью электрофореза // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. 2014. – № 3 (97). – С. 101-104.
7. Постнов Ю.В., Орлов С.Н. Первичная гипертензия как патология клеточных мембран. – М.: Медицина, 1987. – С. 192.
8. Рогов О.А., Шперлинг И.А., Новицкий В.В., Рязанцева Н.В. и др. // Токсикологический вестник. – 2006. – № 6. – С. 2-6.
9. Токтамысова З.С., Биржанова Р.Х. О мембранно-связанном гемоглобине // Биофизика. – 1990. – Т. 35. Вып. 6. – С. 1019-1020.
10. Шперлинг И.А., Рязанцева Н.В., Новицкий В.В., Ткаченко С.Б. // Вопросы биол., мед. и фарм. химии. 2008. № 1. – С. 14-18.
11. Dodge J., MitcheLL C., Hanahan.D // Arch. Biochem. Biophys. 1963. Vol.100 (1), P. 119-130.
12. Laemmli U.K. // Nature. 1970. Vol. 227 (5259). P. 680-685.

УДК 61

**РОЛЬ ЭПИФИЗА В РЕГУЛЯЦИИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ  
ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА****Максимова Г.И.***Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, e-mail: sandugac2011@yandex.ru*

В статье представлен обзор литературы по современным научным фактам о функциях эпифиза и роли мелатонина в регуляции психофизиологических функций человека при различных функциональных состояниях.

**Ключевые слова:** эпифиз, мелатонин, психофизиологические функции**EPHYPHYSIS ROLE IN REGULATION PSYCHOPHYSIOLOGICAL  
FUNCTIONS ORGANISM****Maksutova G.I.***South Ural State University, Chelyabinsk, e-mail: sandugac2011@yandex.ru*

The article provides an overview of the literature on modern scientific facts about the functions of the pineal gland and the role of melatonin in the regulation of human psycho-physiological functions in different functional states.

**Keywords:** pineal gland, melatonin, the physiological function

Долгое время считалось, что функции эпифиза весьма ограничены и заключаются в организации суточного, или циркадианного, биологического ритма у животных, включающего периодичность сна и колебания температуры тела [1]. Однако по мере накопления научных фактов о функциях эпифиза и секретируемого им гормона мелатонина, стало ясно о широком диапазоне его регуляторного влияния на большинство функций организма. Механизмы этого влияния до сих пор не определены, и их изучение представляет большой интерес для клиницистов, педагогов, специалистов по физической подготовке спортсменов, особенно учитывая широкую миграцию спортсменов в различные часовые пояса.

Цель данной работы состояла в обзоре современных данных научной литературы о влиянии эпифиза на психофизиологические функции организма. Результаты анализа таких исследований необходимы для разработки рекомендаций по режимам производственной деятельности в различных трудовых сменах и физических нагрузок при смене часовых поясов.

Особенности анатомического строения шишковидной железы с давних пор привлекали внимание ученых. Так, Рене Декарт (1596-1650) развил теорию об эпифизе как о хранилище души. Предположения Рене Декарта являлись гениальной догадкой до 1958 года в котором дерматологом Аароном Лернером был открыт мелатонин, секретируемый шишковидной железой. Впоследствии было обнаружено, что мелатонин образуется также в сетчатке глаза, кишечнике, коже, тромбоцитах, костном мозге [4-9].

В настоящее время известно, что мелатонин синтезируется из серотонина, его синтез зависит от аминокислоты триптофана, и при триптофановой недостаточности уровень мелатонина в организме снижается [10]. Наличие в питании детей препубертатного возраста фолатов и витамина В6 стимулирует продукцию мелатонина [11, 12]. Флавоксамин (ингибитор серотонинового захвата) повышает амплитуду и продолжительность пика мелатонина в плазме [13].

Кроме того, мелатонин может поступать в организм в готовом виде с продуктами растительного происхождения (листья, фрукты, семена), в том числе – в таких лекарственных растениях, как зверобой продырявленный, пиретрум девичий [14-18].

В научной литературе появляется все больше фактов о воздействии мелатонина на психофизиологические функции организма. Так, показано [19], что наступление чувства сонливости после обильного обеда сопровождается повышением уровня экзогенного мелатонина в плазме крови. Авторы [20] связывают повышенное настроение при физической нагрузке с изменением серотонинового обмена.

Энзимы шишковидной железы могут синтезировать галлюциноген – 5-метоксидиметилтрипатмин (ДМТ), который связывают с необычными ощущениями и переживаниями искажения чувства времени и пространства [2]. Поэтому в восточных практиках эпифиз называют «третьим глазом», «органом интуиции» [21, 32]. Индийским исследователем Р. Сингхом [22] была разработана система упражнений, активизирующих функции эпифиза, которая

включала в себя психофизические упражнения с использованием звуко-, арома-, цвето- и диетотерапии.

Показано [23], что мелатонин по антиоксидантным свойствам превосходит витамин Е. Существуют объяснения, что высокое содержание мелатонина в семенах обусловлено наличием природного защитного механизма, предохраняющего зародыш от окислительного стресса, так как растения сами себя защищают от неблагоприятных факторов синтезом антиоксидантов [19]. Достаточно много данных в литературе о связи мелатонина с иммунитетом. Так ингибция синтеза мелатонина освещением и введением пропранолола у мышей сопровождалась снижением гуморальных и клеточных иммунных ответов [24]. Интерлейкины и цитокины (гамма-интерферон) вызывают синтез и высвобождение мелатонина [25]. Выявлена также онкостатическая активность мелатонина [26], у больных, страдающих раком лёгкого, мелатонин при совместном введении с химиотерапией улучшал показатели продолжительности и качества жизни [27].

Мелатонин оказывает положительное воздействие и при эпилепсии, так как его введение сопровождается уменьшением частота приступов и оптимизацией формы кривой на ЭЭГ. В некоторых исследованиях введение высоких доз мелатонина совместно с фенобарбиталом приводило к стабилизации в случае обострения миоклонической эпилепсии, которая до этого безуспешно лечилась различными комбинациями антиконвульсантов [28].

Множество научных фактов свидетельствуют о взаимосвязи мелатонина с психической сферой. Показано, что при депрессии уровень мелатонина понижается [29]. У пациентов с биполярными расстройствами уровень мелатонина понижен в периоды депрессии, а в момент маниакального возбуждения, напротив, повышается [30]. Кроме того, у лиц суицидального риска ночной пик мелатонина в крови снижен [3].

У пациентов, страдающих инсомнией, уровень мелатонина понижен, а введение его устраняет бессоницу. Мелатонин напрямую связан с циркадными ритмами, такими, как сон-бодрствование, приём пищи – голод, покой-физическая активность. Можно сказать, что мелатонин – маркер работы внутренних часов организма. Его сравнивают с дирижёром или синхронизатором физиологических процессов в организме [20].

Метаболически мелатонин связан с эссенциальной аминокислотой триптофан, нейротрансмиттером серотонин и индол-3-ацетокислота, которая является ауксином,

то есть фактором роста растений. Мелатонин в качестве анестетика с успехом применяется для купирования болевых приступов при раке, головной боли и хирургических операциях [31].

Обзор литературы свидетельствует, что мелатонин может действовать как:

- 1) антиоксидант;
- 2) иммуностимулятор;
- 3) онкостатик;
- 4) антиконвульсант;
- 5) антидепрессант;
- 6) седатик;
- 7) синхронизатор;
- 8) фактор роста растений;
- 9) анальгетик;
- 10) анксиолитик.

Таким образом, данные литературы подтверждают мнение, что эпифиз запускает в организме механизмы психофизиологической адаптации к широкому спектру воздействий. Необходимы дальнейшие исследования по выяснению функций эпифиза и мелатонина при различных функциональных состояниях, в том числе при физических нагрузках.

#### Список литературы

1. Симонов П.В. Лекции о развитии головного мозга. – М.: Институт психологии РАН, 1998. – 98 с.
2. Newberg A.B., Iversen J. The neural basis of the complex task of meditation: and neurochemical considerations // *Medical Hypotheses*. – 2003. – 62 (2). – P. 282-291.
3. Lypcz-Mucoz F., Molina J.D. An historical view of the pineal gland and mental disorders // *Journal of Clinical Neuroscience*. – 18. – 2011. – P. 1028-1037.
4. Liu C., Fukuhara C., Wessel III JH, et al. Localization of Aanat mRNA in the rat retina by fluorescence in situ hybridization and laser capture microdissection // *Cell Tissue Res*. – 2004. – 315. – P. 197-201.
5. Bubenik G.A. Gastrointestinal melatonin: localization, function, and clinical relevance // *Dig Dis Sci* 2002. – 47, 23. – P. 36-48.
6. Slominski A., Pisarchik A., Semak I., et al. Serotonergic and melatoninergic systems are fully expressed in human skin // *Fed Am Soc Eur Biol J*. – 2002. – 16. – P.896-898.
7. Champier J, Claustrat B, Besancon R, et al. Evidence for tryptophan hydroxylase and hydroxy-indol-O-methyltransferase mRNAs in human blood platelets // *Life Sci*. – 1997. – 60. – 2191-2197.
8. Cardinali D.P., Ladizesky M.G., Boggio V., et al. Melatonin effects on bone: experimental facts and clinical perspectives // *J Pineal Res*. – 2003. – 34. – P. 81-87.
9. Stedulj J., Hortner M., Ghosh M., et al. Gene expression of the key enzymes of melatonin synthesis in extrapineal tissues of the rat // *J Pineal Res*. – 2001. – 30. – P.243-247.
10. Zimmermann R.C., McDougle C.J., Schumacher M., et al. Effects of acute tryptophan depletion on nocturnal melatonin secretion in humans // *J Clin Endocrinol Metab*. – 1993. – 76. – P. 1160-1164.
11. Munoz-Hoyos A., Amoros-Rodriguez I., Molina-Carballo A., et al. Pineal response after pyridoxine test in children // *J Neural Transm Gen Sect*.-1996.-103.-P. 833-842.
12. Luboshitzky R., Ophir U., Nave R., et al. The effect of pyridoxine administration on melatonin secretion in normal men // *Neuroendocrinol Lett*. – 2002. – 23. – P. 213-217.

13. Skene D.J., Bojkowski C.J., Arendt J. Comparison of the effects of acute fluvoxamine and desipramine administration on melatonin and cortisol production in humans // *Br J Clin Pharmacol.* – 1994. – 37. – P. 181–186.
14. Hattori A., Migitaka H., Iigo M., Itoh M., Yamamoto K., Ohtani-Kaneko R., Hara M., Suzuki T., Reiter R.J. Identification of melatonin in plants and its effect on plasma melatonin levels and binding to melatonin receptors in vertebrates // *Biochemistry and Molecular Biology International.* – 35. – 1995. – P. 627–634.
15. Hattori A., Migitaka H., Iigo M., Itoh M., Yamamoto K., Ohtani-Kaneko R., Hara M., Suzuki T., Reiter R.J. Identification of melatonin in plants and its effect on plasma melatonin levels and binding to melatonin receptors in vertebrates // *Biochemistry and Molecular Biology International.* – 35. – 1995. – P. 627–634.
16. Dubbels R., Reiter R.J., Klenke E., Goebel A., Schnakenberg E., Ehlers C., Schiwara H.W., Schloot W. Melatonin in edible plants identified by radioimmunoassay and by high performance liquid chromatography–mass spectrometry // *Journal of Pineal Research.* – 18. – 1995. – P. 28–31.
17. Dubbels R., Reiter R.J., Klenke E., Goebel A., Schnakenberg E., Ehlers C., Schiwara H.W., Schloot W. Melatonin in edible plants identified by radioimmunoassay and by high performance liquid chromatography–mass spectrometry // *Journal of Pineal Research.* – 18. – 1995. – P. 28–31.
18. Murch S.J., Simmons, R.C., Saxena, P.X. Melatonin in fever few and other medical plants // *Lancet.* – 350. – 1997. – P. 1598–1599.
19. Carmen M. Garcia-Parrilla, Emma Cantos, Ana M. Troncoso. Analysis of melatonin in foods. – *Journal of Food Composition and Analysis.* – 22 (2009). – P. 177–183.
20. Germaine Escames, Guler, Beatriz Banˆ o-Otarlora, Marra J. Pozoro. Melatonin in humans: reciprocal benefits // *Pineal Res.* – 2012. – 52. – P. 1–11.
21. Hiroaki Mano and Yoshitaka Fukada. A Median Third Eye: Pineal Gland Retraces Evolution of Vertebrate Photoreceptive Organs // *Photochemistry and Photobiology.* – 2007. – 83. – P. 11–18.
22. Сингх Р.Н. Самоизлечение: действенные способы. – Минск: Попурри, 1999. – 319 С.
23. Tan D.X., Chen L.D., Poegeller B., et al. Melatonin: a potent, endogenous hydroxyl radical scavenger. // *Endocr J.* – 1993. – 1. – P. 57–60.
24. Guerrero J.M., Reiter R.J. Melatonin-immune system relationships. *Curr Top Med Chem* 2002;2:167–79.
25. Withyachumnarnkul B., Nonaka K.O., Santana C., et al. Interferon-gamma modulates melatonin production in rat pineal glands in organ culture // *J Interferon Res.* – 1990. – 10. – P. 403–411.
26. Bartsch H, Bartsch C. Effect of melatonin on experimental tumors under different photoperiods and times of administration // *J Neural Transm.* – 1981. – 52. – P. 269–279.
27. Lissoni P., Chilelli M., Villa S., et al. Five years survival in metastatic non-small cell lung cancer patients treated with chemotherapy alone or chemotherapy and melatonin: a randomized trial // *J Pineal Res.* – 2003. – 35. – P. 12–15.
28. Molina-Carballo A., Munoz-Hoyos A., Reiter R.J., et al. Utility of high doses of melatonin as adjunctive anticonvulsant therapy in a child with severe myoclonic epilepsy: two years' experience // *J Pineal Res.* – 1997. – 23. – P. 97–105.
29. Claustrat B., Chazot G., Brun J., et al. A chronobiological study of melatonin and cortisol secretion in depressed subjects: plasma melatonin, a biochemical marker in major depression // *Biol Psychiatry.* – 1984. – 19. – P. 1215–1228.
30. Lewy A.J., Wehr T.A., Gold P.W., et al. Plasma melatonin in manic-depressive illness. In: Usdin E, Kopin IJ, Barchas J, editors. *Catecholamines: basic and clinical frontiers.* – vol. II. Oxford: Pergamon. – 1978. – P. 1173–1175.
31. Venkataramanujam Srinivasana, Seithikurippu R. Pandi-Perumal, D. Warren Spencec. Potential use of melatonergic drugs in analgesia: Mechanisms of action // *Brain Research Bulletin.* – 81. – 2010. – P. 362–371.
32. Casey Y-J Ung MB BS and Anthony CB Molteno. An enigmatic eye: the histology of the tuatara pineal complex // *Clinical and experimental ophthalmology.* – 2004. – P. 614–618.

## ИНФОРМАТИВНОСТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПЕРФОРАТИВНЫХ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ ЯЗВ

Мамакеев К.М., Абдулаев Д.С., Чапыев М.Б., Алыбаев М.Э.

*Национальный хирургический центр МЗ КР,  
КГМА им И.К. Ахунбаева, Бишкек, e-mail: chapyev75@mail.ru*

В работе представлены результаты ЭГДС у 68 больных с перфоративной язвой желудка и двенадцатиперстной кишки. Установлено, что эндоскопический метод позволяет определить не только перфорацию, но и выявить сопутствующие заболевания пищевода, желудка и ДПК. Метод не увеличивает сроки пребывания больного до операции, не влияет на распространенность перитонита и не увеличивает процент осложнений и летальности.

**Ключевые слова:** желудок, язвенная болезнь, осложнения, перфорация, диагностика

## INFORMATIVENESS ENDOSCOPIC METHODS OF EXAMINATION IN THE DIAGNOSIS OF PERFORATED GASTRODUODENAL ULCERS

Мамакеев К.М., Abdullaev D.S., Chapyev M.B., Alybaev M.E.

*National Surgical Center MOH,  
I.K. Achunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, e-mail: chapyev75@mail.ru*

The results of endoscopy in 68 patients with perforated peptic ulcer of the duodenum are given. It is found that the endoscopic method allows to determine not only the perforations, but also to identify related diseases of the esophagus, stomach and duodenum. The method does not increase the length of stay of the patient before the operation, has no effect on the incidence of peritonitis and does not increase the rate of complications and mortality.

**Keywords:** stomach, peptic ulcer disease, complications, perforation, diagnosis

Своевременность и качество диагностики экстренной хирургической патологии органов брюшной полости оказывают непосредственное влияние на эффективность лечения, возникновение послеоперационных осложнений и летальности [1, 4, 7, 11, 15]. Улучшение диагностики с использованием современных технологий является особенно важным и актуальным вопросом организации хирургической помощи населению [2, 5, 6, 13].

Использование ЭГДС для диагностики перфоративных язв желудка и двенадцатиперстной кишки с последующей обзорной рентгенографией органов брюшной полости в сложных диагностических случаях является современной тактикой в процессе постановки диагноза и позволяет определить характер заболевания и его осложнения и своевременно выполнить хирургическое лечение [8, 9, 10, 12, 14].

Как утверждает ряд исследователей [3, 12], с помощью ЭГДС можно подтвердить или исключить диагноз гастродуоденальной язвы, определить локализацию язвы, размер перфоративного отверстия, возможность выявить перфорацию двух и более язв, количество язв и сопутствующую патологию пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки.

Однако эта методика в диагностике перфоративных язв еще не нашла широкого применения из-за недооценки рядом хирургов

этого метода, из-за боязни увеличения осложнений ее использования. В немногочисленных публикациях представлены сообщения о применении ЭГДС при перфоративных язвах [3, 4, 16], но они основаны в основном на небольшом числе наблюдений.

Цель исследования – оценить информативность ЭГДС в диагностике перфоративных язв желудка и двенадцатиперстной кишки.

### Материалы и методы исследования

ЭГДС выполнена у 68 больных, поступивших с диагнозом перфоративная язва желудка или с подозрением на перфорацию.

Полученные результаты исследований обработаны путем применения относительных показателей, а степень достоверности определялась вычислением критерия Р – по таблице Стьюдента.

Диагностика с помощью ЭГДС перфоративных язв желудка и двенадцатиперстной кишки проводилась только в условиях стационара НХЦ МЗ КР у 68 пациентов при наличии дежурной операционной бригады, в период с 2013 по 2015 год. При подтверждении перфорации язвы желудка и двенадцатиперстной кишки больные транспортировались в операционную для проведения оперативного лечения.

Больные с перфоративной язвой желудка и двенадцатиперстной кишки, которым в процессе постановки диагноза выполнялась ЭГДС, мужчин было 62 (91,2%), женщин 6 (8,8%), возраст больных колебался от 16 до 73 лет (табл. 1).

Большинство больных были мужчины в возрасте от 20-49 лет – 45 пациентов (72,5%).

**Таблица 1**

Распределение больных по полу и возрасту

Возраст больных, лет	Женщины (n – 6)	Мужчины (n – 62)	%
	абс.ч.	абс.ч.	
16-19	-	7	11,4
20-29	1	15	24,2
30-39	2	17	27,4
40-49	2	13	20,9
50-59	-	6	9,7
60-69	-	3	4,8
70 и старше	1	1	1,6
Всего	6	62	100,0

**Таблица 2**

Диагноз после проведения ЭГДС

Диагноз	Всего больных	
	абс.ч.	%
Перфоративная язва желудка и двенадцатиперстной кишки	32	47,1
Возможная перфоративная язва желудка и двенадцатиперстной кишки	17	25,0
Сочетание перфоративной язвы и кровотечения	5	7,4
Сочетание кровотечения и возможной перфорации язвы	2	2,9
Язва желудка и двенадцатиперстной кишки	5	7,4
Перфорация рака желудка	2	2,9
Эрозивно-язвенный гастрит, дуоденит	2	2,9
Гастрит	2	2,9
Деформация привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки	1	1,5
Всего	68	100,0

**Таблица 3**

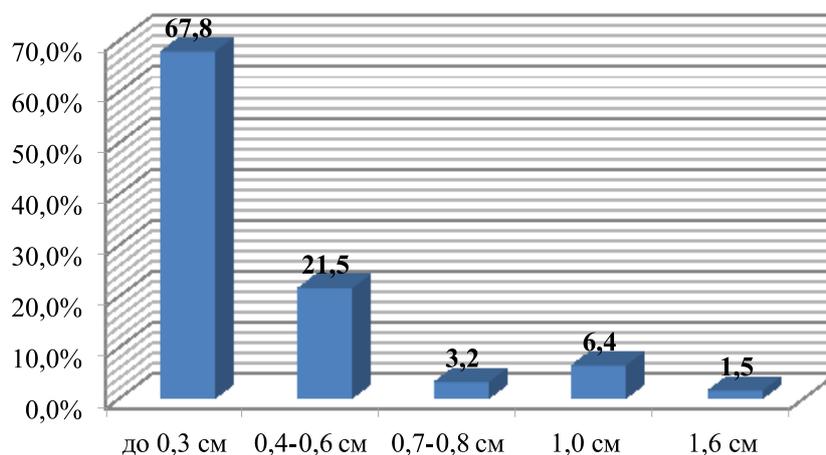
Локализация перфоративного отверстия по данным ЭГДС (n – 65)

Локализация перфоративного отверстия	Всего больных	
	абс.ч.	%
Тело желудка	3	4,6
Антральный отдел	2	3,1
Культя желудка	1	1
Пилорический канал и луковица двенадцатиперстной кишки, передняя стенка, пилорический канал и луковица	47	72,3
Двенадцатиперстная кишка, большая кривизна	8	12,3
Пилорический канал и луковица двенадцатиперстной кишки, малая кривизна, задняя стенка	4	6,2
Всего	65	100,0

**Результаты исследования и их обсуждение**

После проведения ЭГДС были выставлены следующие диагнозы (табл. 2): точный диагноз нарушения целостности стенки желудка и двенадцатиперстной кишки при ЭГДС был установлена у 39 пациентов (57,4%). Среди них у 5 (7,3%), перфорация сочеталась с кровотечением, а у двух кровотечения с возможной перфорацией.

Возможная перфорация язвы желудка и двенадцатиперстной кишки была заподозрена у 21 больного. При этом мы подразумевали случаи, когда при ЭГДС визуализировалась язва, но дно язвы видно не было из-за отека, деформации стенки органа, большой глубины язвы и в этих случаях исключить прободение было сложно. У 2 из них было диагностировано кровотечение из места возможной перфорации.



*Размеры перфоративного отверстия, установленные при ЭГДС (в%)*

Из всех 65 больных, прошедших ЭГДС и у которых был выставлен диагноз язвенной болезни, чаще всего перфоративное отверстие локализовалось по передней стенке луковицы двенадцатиперстной кишки – 47 пациентов (72,3%), на втором месте были язвы расположенные по большой кривизне луковицы двенадцатиперстной кишки – 8 пациентов (12,3%), другие варианты расположения встречались значительно реже (табл. 3).

Размеры перфорации (рисунок) у 44 пациентов (67,8%) по данным ЭГДС были до 0,3 см, что можно объяснить отеком вокруг язвы, деформацией стенки органа, мешающими оценить истинный размер перфоративного отверстия и у части больных лишь заподозрить его наличие. У 14 больных (21,5%) размер перфоративного отверстия был 0,4-0,6 см, у 2 (3,2%) – 0,7-0,8 см, у 4 (6,4%) – 1,0 см и у одного больного перфорация была 1,6 см в диаметре. При размере перфоративного отверстия 0,6 см и более иногда через него визуализировались петли кишечника.

У 4 больных диагноз перед ЭГДС был перфорация язвы желудка, а при ЭГДС выявлена прободная язва луковицы двенадцатиперстной кишки. Точная локализация перфоративного отверстия позволила еще до операции решить вопрос об объеме оперативного вмешательства.

Глубина язвы не позволяла дифференцировать перфорацию от пенетрации у 2 больных. У одного перфорация язвы луковицы двенадцатиперстной кишки не была диагностирована во время ЭГДС из-за рубцовой деформации привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки. Во время ЭГДС была заподозрена прикрытая перфорация язвы луковицы двенадцатиперстной кишки у одного пациента. При ЭГДС еще у одного больного в желудке определя-

лась язва с инфильтрованными краями и перфорацией в центре, была заподозрена злокачественная опухоль и взята биопсия. Перфоративное отверстие ушито, при цитологическом и гистологическом исследовании это была хроническая язва желудка.

При ЭГДС у 31 больного (43,0%) из-за отека и деформации привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки, из-за глубины язвы исключить или подтвердить диагноз перфорации язвы не представлялось возможным. При выполнении им обзорной рентгенографии органов брюшной полости до эзофагогастроуденоскопии газа под куполом диафрагмы обнаружено не было. Этим пациентам после эндоскопического исследования повторно выполнена обзорная рентгенография органов брюшной полости. При этом газ под куполом диафрагмы был выявлен у 26 (22,3%), диагноз перфоративной язвы у них также подтвержден в момент операции.

При инсуффляции воздуха при эзофагогастроуденоскопии в полость желудка и двенадцатиперстной кишки через невидимое за счет отека и деформации стенки органа и глубины язвы отверстие, газ поступил в свободную брюшную полость и обнаружен при повторной обзорной рентгенографии органов брюшной полости, что является достоверным признаком перфорации в диагностике перфоративных язв желудка и двенадцатиперстной кишки.

У остальных 5 пациентов (4,3%) газа в брюшной полости при повторной обзорной рентгенографии после ЭГДС обнаружено не было. Для подтверждения прободения язвы 2 из них была выполнена диагностическая лапароскопия, при которой выявлен перитонит, причиной которого была прикрытая большим сальником перфорация

язвы двенадцатиперстной кишки, произведена лапаротомия и ушивание язвы.

Для уточнения диагноза 3 пациента находились под динамическим наблюдением в хирургическом отделении в течение 2 часов, диагностическая лапароскопия им не проводилась, при нарастании симптомов перитонита они были оперированы и в момент операции была обнаружена прикрытая перфорация большим сальником.

При ЭГДС у 49 пациентов (68,1%) выявлены сопутствующие заболевания: поверхностный эзофагит, эрозивный эзофагит, дивертикул пищевода, эрозивный гастрит, эрозивный дуоденит, анастомозит, деформация антрального отдела желудка, привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки, язва желудка и двенадцатиперстной кишки (табл. 4).

Язвенная болезнь в подавляющем большинстве случаев сочетается с сопутствующей патологией и зачастую у одного больного при ЭГДС обследовании было обнаружено несколько других заболеваний, как в желудке, так и в соседних органах (пищевод и двенадцатиперстная кишка). Использование ЭГДС в диагностике перфоративной язвы желудка и двенадцатиперстной кишки позволило уже при поступлении больных выявить у них наличие сопутствующей патологии верхних отделов желудочно-кишечного тракта и провести лечение и предупреждение возможных осложнений.

У 2 пациентов (2,8%) из-за выраженной деформации привратника провести эндоскоп в луковицу двенадцатиперстной кишки не удалось.

Диагноз перфорации двух язв желудка и двенадцатиперстной кишки был выставлен с использованием ЭГДС, что позволило уже до операции решить вопрос о выборе объема оперативного вмешательства и сформировать операционную бригаду с достаточным опытом.

Сочетание двух urgentных осложнений язвенной болезни: перфорации и кровотечения из язвы было выявлено у 7 пациен-

тов (9,7%). Возраст пациентов был от 19 до 67 лет, мужчин было 6, женщина одна. С диагнозом перфоративная язва были направлены на эзофагогастродуоденоскопию 6 больных и одна больная – с диагнозом перфорация и кровотечение. У 6 больных с перфорацией язвы, осложнение кровотечением обнаружено у одного больного.

Кроме того, еще у одного поступившего язва луковицы двенадцатиперстной кишки осложнилась перфорацией, а кровотечением – язва желудка.

У 2 пациентов в желудке визуализировалась изъязвленная инфильтрированная поверхность с перфоративным отверстием, был заподозрен рак желудка, взята биопсия. При гистологическом исследовании у одной из них выявлена высоко дифференцированная аденокарцинома, и у второй – участки слизистой с хроническим воспалением и некротизированная ткань.

При выполнении ЭГДС и после нее каких-либо осложнений у пациентов не наблюдалось, осмотр большинство больных переносили спокойно.

Таким образом, проведенное нами исследование показало возможности применения ЭГДС в диагностике перфоративных язв желудка и двенадцатиперстной кишки. ЭГДС не увеличивает срок пребывания пациента в стационаре и время процесса диагностики, позволяет выявить сопутствующую патологию пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки и решить вопрос об объеме оперативного вмешательства. Метод не влияет на характер и степень распространения перитонита и не увеличивает частоту летальных исходов.

Использование ЭГДС позволяет определить наличие перфоративных гастродуоденальных язв, их локализацию, четко дифференцировать перфорацию язвы желудка от рака желудка, выявить наличие второй язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, ее возможное прободение, наличие кровотечения из язвы, сопутствующую патологию пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки.

Таблица 4

Сопутствующая патология, выявленная при ЭГДС (n – 72)

Сопутствующая патология	Количество больных	
	абс.ч.	%
Эрозивный эзофагит	21	29,1
Дивертикул пищевода	1	1,4
Эрозивный гастрит	32	44,1
Эрозивный дуоденит	53	73,5
Деформация привратника и луковицы двенадцатиперстной кишки	25	34,9
Вторая язва	10	13,9
Другое	7	9,7

Информативность обзорной рентгенографии органов брюшной полости после ЭГДС возрастает с 65,5% до 93,1%, поэтому в начале обследования необходимо выполнить ЭГДС, а потом в сомнительных случаях обзорную рентгенографию органов брюшной полости.

#### Список литературы

1. Алыбаев Э.У. Диагностические особенности хирургии перфоративной пилородуоденальной язвы в современном аспекте [Текст] / Э.У. Алыбаев, А.А. Сопуев, Д.С. Абдуллаев // Известия ВУЗов. – 2003. – № 2. – С. 32-37.
2. Алыбаев Э.У. Комплексные методы исследования в диагностике перфоративных пилородуоденальных язв [Текст] / Э.У. Алыбаев // Клиническая и экспериментальная медицина – 2003. – № 4. – С. 31-36.
3. Войташевская Н.В. Эзофагогастроуденоскопия в комплексном лечении больных с язвенным гастродуоденальным кровотечением [Текст]: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.17 / Н.В. Войташевская. – М., 2005. – 22 с.
4. Диагностика перфоративных язв пилородуоденальной зоны с использованием фиброгастроскопии и лапароскопии [Текст] / [Ю.Г. Кадышев, П.Г. Литвинов, М.А. Брусницына и др.]. // Новые технологии в хирургии: сб. науч. работ, посв. 75-летию кафедры хирургии Киевской мед. акад. последипломного образования. – Киев: Арт График, 1997. – С. 8-9.
5. Жерлов Г.К. Современные тенденции диагностики и лечения гастродуоденальных язв [Текст] / Г.К. Жерлов // Бюл. Сиб. Медицины. – 2003. – № 4. – С. 544.
6. Кадышев, Ю.Г. Диагностика и хирургическое лечение при перфоративных язвах желудка и двенадцатиперстной кишки [Текст] / Ю.Г. Кадышев // Вестник хирургии. – 2001. – № 3. – С.89-93.
7. Кузин М.И. Актуальные вопросы хирургии язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [Текст] / М.И. Кузин // Хирургия. – 2001. – № 2. – С. 27-32.
8. Кузин Н.М. Состояние секреторной, эвакуаторной функции желудка и дуоденогастрального рефлюкса у больных язвенным стенозом двенадцатиперстной кишки после различных типов операций [Текст] / Н.М. Кузин, А.Н. Алимов // Хирургия. – 1997. – № 8. – С. 28-31.
9. Курбанов К.М. Комплексная диагностика и хирургическое лечение осложненных дуоденальных язв [Текст]; автореф. дис. ...д-ра мед.наук: 14.01.17 / К.М. Курбанов. – Душанбе Л 997, – 42 с.
10. Неотложная хирургическая гастроэнтерология. Руководство. / Под ред. А.А. Курыгина, Ю.М. Стойко, С.Ф. Багненко. – СПб.: Питер, 2001. – 469 с.
11. Циммерман Я.С. Нерешенные и спорные вопросы современной гастроэнтерологии [Текст] / Я.С. Циммерман. – М.: МЕДпресс, 2013. – 224 с.
12. Цуканов Ю.Т. Применение УЗИ и ЭГДС в диагностике и послеоперационном мониторинге пилородуоденальной зоны при прободной язве [Текст] / Ю.Т. Цуканов, В.Н. Никитин // Вестник хирург, гастроэнтерологии. – 2012. – № 1. – С. 27-32.
13. Aoki T. Current status of and problems in the treatment of gastric and duodenal ulcer disease: introduction [Текст] / T. Aoki // World. J. Surg. – 2000. – Vol. 24. – № 1. – P. 249-252.
14. Gastrointestinal tract perforation: CT diagnosis of presence, site, and cause [Текст] / [A. Furukawa, M. Sakoda, M. Yamasaki et al.] // Abdom. Imaging. – 2005. – Vol. 30. – P. 524-534.
15. Perforated pyloroduodenal peptic ulcer and sonography [Текст] / [S. Kuzmich, C.J. Harvey, D.T.M. Fascia et al.] // American Journal of Roentgenology. – 2012. – Vol. 199, N 5. – P. 587-594.
16. Tack J. Pathophysiology, diagnosis and management of postoperative dumping syndrome [Текст] / J. Tack, J. Arts, P. Caenepeel // Nat Rev Gastroenterol Hepatol. – 2009. – Vol. 6, N10. – P. 583-590.

УДК 612.115.3:612.115.064

**АНТИКОАГУЛЯНТНО-ФИБРИНОЛИТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ  
СОЕДИНЕНИЙ ГЕПАРИНА С АСПИРИНОМ И НИКОТИНОВОЙ  
КИСЛОТОЙ В НОРМЕ И ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА****<sup>1</sup>Сороколетов С.М., <sup>2</sup>Ляпина Л.А.**<sup>1</sup>ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина, Москва, e-mail: sorokoletovS-M@mail.ru;<sup>2</sup>Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, e-mail: lyapinal@mail.ru

Установлено, что комплексный препарат гепарин-аспирин-никотиновая кислота обладает фибриндеполимеризационным и антикоагулянтным действием в условиях *in vitro*. В эксперименте при внутривенном введении здоровым животным (крысам) это соединение вызывало усиление в крови антикоагулянтной и фибринолитической активности как ферментативной, так и неферментативной природы. При пероральном курсовом поступлении препарата в организм больных ишемической болезнью сердца он способствовал, кроме того, повышению уровня тканевого активатора плазминогена в сосудистом русле и оказывал защитное противотромботическое действие. Делается вывод о перспективности изучения соединений гепарина с низкомолекулярными лекарственными антиагрегантами в качестве препаратов, предупреждающих процессы образования тромбов в организме.

**Ключевые слова:** соединения гепарина, аспирин, никотиновая кислота, антикоагулянт, ишемическая болезнь сердца, фибринолиз

**ANTICOAGULANT-FIBRINOLYTIC EFFECTS OF THE COMPOUNDS  
OF HEPARIN WITH ASPIRIN AND NICOTINIC ACID IN NORMAL  
AND IN ISCHEMIC HEART DISEASE****<sup>1</sup>Sorokoletov S.M., <sup>2</sup>Lyapina L.A.**<sup>1</sup>GBUS GKB them. S.P. Botkin, Moscow, e-mail: sorokoletovS-M@mail.ru;<sup>2</sup>Moscow state University M.V. Lomonosov, Moscow, e-mail: lyapinal@mail.ru

It is established that complex heparin-aspirin-nicotinic acid has fibrindepolymerizing and anticoagulant action *in vitro*. In the experiment when administered intravenously to healthy animals (rats) this compound caused increased blood anticoagulant and fibrinolytic activity of enzymatic and nonenzymatic nature. Oral course preparation in the organism of patients with coronary heart disease he has contributed, moreover, to increase the level of tissue plasminogen activator in the bloodstream and had a protective antithrombotic effect. The conclusion about the prospects of the study of complexes of heparin with low-molecular-weight drug as antiplatelet agents drugs that prevent the formation of blood clots in the body.

**Keywords:** compounds of heparin, aspirin, nicotinic acid, anticoagulant, coronary heart disease, fibrinolysis

Известно, что естественный гликозаминогликан крови – гепарин проявляет антикоагулянтную активность вследствие блокады свертывающей активности тромбина и других коагуляционных белков организма, нормализует уровень холестерина и сахара в крови и увеличивает скорость заживления ран в организме [2].

Гепарин взаимодействует через свои сульфатные и карбоксильные группы с различными аминокислотами, пептидами, белками с образованием комплексных соединений. Введение животным этих соединений с некоторыми аминами и другими низкомолекулярными веществами приводило к повышению антикоагулянтной активности крови, значительно превышающей ее эффект, достигаемый при введении эквивалентной по отношению к комплексу дозы гепарина [5].

В настоящее время еще нет достаточно определенных данных о механизмах действия комплексных соединений гепарина с низкомолекулярными лигандами в проявлении антитромбоцитарных, антикоагулянтных и фибринолитических эффектов плазмы

крови в организме. Предполагается, что они способны действовать в кровотоке как прямо, так и опосредованно, т.е. оказывать свои эффекты через взаимодействие с рецепторами [8]. Известно, что такие лекарства, как никотиновая кислота и аспирин участвуют в снижении агрегации тромбоцитов за счет уменьшения образования тромбоксана  $A_2$  (никотиновая кислота) или ингибирования циклооксигеназы (аспирин) [6]. Никотиновая кислота включается в простетическую группу ферментов, являющихся переносчиками водорода: никотинамидадениндинуклеотида (НАД) и никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ), регулирует окислительно-восстановительные процессы, тканевое дыхание, синтез белков и жиров, распад гликогена. Угнетает липолиз в жировой ткани, уменьшает скорость синтеза ЛПОНП. Нормализует липидный состав крови: снижает уровень общего холестерина, ЛПНП, триглицеридов и повышает уровень ЛПВП, обладает антиатерогенными свойствами. Оказывает сосудорасширяющее действие, в т.ч. на сосуды головного мозга,

улучшает микроциркуляцию, повышает фибринолитическую активность крови [7].

Учитывая возможность проявления vasoактивного действия аспирина и никотиновой кислоты через комплексообразование с гепарином, они могут проявить защитное противотромботическое действие в процессах тромбоцитарного и плазменного гемостаза, что имеет немаловажное значение в предупреждении нарушений системы свертывания крови.

В то же время известно, что сердечно-сосудистые заболевания зачастую сопровождаются предтромбозами, приводящими в последующем к тромбозам [1, 3].

Применение отдельных лекарственных веществ разнонаправленного действия – антикоагулянтного, антиагрегантного или фибринолитического при сердечно-сосудистых заболеваниях, хотя и оказывает положительное влияние на состояние системы гемостаза, но при передозировках может привести к нежелательному явлению [9].

**Цель работы** заключалась в исследовании антикоагулянтно-фибринолитических эффектов соединения гепарина с аспирином

и никотиновой кислотой *in vitro* и при его применении человеку для коррекции нарушений гемостаза при ишемической болезни сердца.

### Материалы и методы исследования

В работе использовали препараты отечественного производства – высокомолекулярный гепарин (Г) (учитывая, что одно его моновено имеет мол.массу 600 D), аспирин (А) и никотиновую кислоту (НК). Готовили препарат из трех перечисленных ингредиентов (ГАНК) в молярном соотношении, равном 4.8:1.3:1.0. В условиях *in vitro* при разных разведениях соединения ГАНК (от  $10^{-7}$  до  $10^{-1}$  М) определяли антикоагулянтную по тесту АЧТВ и фибринолитическую (суммарную, неферментативную) активность на пленках нестабилизированного фибрина, а также активность тканевого активатора плазминогена (ТАП).

В условиях *in vivo* внутривенно вводили препараты (опыт – тройное соединение ГАНК в дозе 1.5 мг/кг массы тела и контроль 1 – гепарин, контроль 2 – никотиновая кислота, контроль 3 – аспирин, контроль 4 – 0.85%-ый физиологический раствор в дозах, эквивалентных их содержанию в соединении) 30 здоровым животным (белым лабораторным крысам-самцам с массой тела 180-200 г). Все исследования проводили в соответствии с этическими принципами и документами, рекомендованными Европейским научным фондом о гуманном отношении к животным.

**Таблица 1**

Антикоагулянтная активность (по тестам АЧТВ и ТВ), суммарная фибринолитическая активность (СФА), фибриндеполимеризационная активность (ФДПА), активность тканевого активатора плазминогена (ТАП) у здоровых крыс через 10 мин после внутривенного введения им соединения гепарина с аспирином и никотиновой кислотой в дозе 1.5 мг/кг массы тела ( $M \pm m$ )

Условия эксперимента	АЧТВ, с	СФА, мм <sup>2</sup>	ФДПА, мм <sup>2</sup>	ТАП, мм <sup>2</sup>
Опыт – Введение соединения ГАНК	46.0 ± 2.0** (140%)	50.0 ± 3.0** (138%)	38.3 ± 2.6** (170%)	21.5 ± 0.9** (148%)
Контроль 1 – введение гепарина	39.6 ± 0.7* (120%)	38.0 ± 2.4 (106%)	24.5 ± 0.5 (110%)	19.8 ± 2.8* (137%)
Контроль 2 – никотиновая кислота	35.1 ± 1.9 (106%)	38.7 ± 5.0 (107%)	27.4 ± 1.1* (124%)	16.5 ± 0.6 (114%)
Контроль 3 – аспирин	34.0 ± 0.9 (103%)	39.4 ± 1.7 (109%)	29.3 ± 2.4* (132%)	15.8 ± 3.0 (108%)
Контроль 4 – 0.85%-ый NaCl	33.0 ± 1.3 (100%)	36.0 ± 2.3 (100%)	22.1 ± 1.5 (100%)	14.4 ± 1.7 (100%)

**Примечание.** Статистические показатели рассчитаны относительно соответствующих проб контроля 4 (0.85%-ый NaCl), принятых за 100%. Обозначения: \*\* $p < 0,01$ ; \* $p < 0,05$ .

**Таблица 2**

Изменение антикоагулянтной активности (по тестам АЧТВ и ТВ), суммарной фибринолитической активности (СФА), фибриндеполимеризационной активности (ФДПА), активности тканевого активатора плазминогена (ТАП) у больных ИБС на фоне перорального приема соединений гепарина с аспирином и никотиновой кислотой ( $M \pm m$ )

Группы	АЧТВ, с	ТВ, с	СФА, мм <sup>2</sup>	ФДПА, мм <sup>2</sup>	ТАП, мм <sup>2</sup>
Доноры (здоровые)	36.0 ± 2.0	21.4 ± 0.9	50.0 ± 3.0	15.5 ± 2.6	9.5 ± 0.9
Больные ИБС – до лечения	28.1 ± 1.7 (100%)	15.4 ± 0.9 (100%)	35.0 ± 2.4 (100%)	12.5 ± 0.5 (100%)	9.8 ± 2.8 (100%)
Больные ИБС – после лечения	37.0 ± 0.9** (131%)	19.5 ± 0.1** (127%)	58.7 ± 5.8** (167%)	38.3 ± 2.4** (300%)	26.5 ± 0.6** (170%)

**Примечание.** Статистические показатели рассчитаны относительно соответствующих проб «до лечения», принятых за 100%.

В последующем препарат ГАНК вводили 18 больным (10 мужчин и 8 женщин) ишемической болезнью сердца (ИБС) перорально. Разовая лечебная доза препарата составляла 110 мг/70 кг массы тела. При наблюдениях за больными соблюдали этические принципы Хельсинской декларации и информированное согласие больного. Схема лечения больных ишемической болезнью сердца (ИБС) предусматривала прием комплексного препарата 2 раза в сутки до еды в течение 10 суток. Кровь на анализы брали из локтевой вены до лечения и спустя 10 суток после приема комплексных препаратов. В качестве контроля использовали донорскую венозную кровь здоровых людей. Кровь подвергали центрифугированию в течение 12 мин при 3000 g для получения бедной тромбоцитами плазмы. В плазме крови определяли антикоагулянтную активность по тестам АЧТВ и тромбинового времени (ТВ) на анализаторе АСКа 201-Астра; суммарную (СФА) и фибриндеполимеризационную активность (ФДПА), активность тканевого активатора пламиногена (ТАП) [41].

Статистическая обработка данных проведена согласно методу Стьюдента.

### Результаты исследования и их обсуждение

В условиях *in vitro* при разных концентрациях соединения ГАНК от  $10^{-5}$ М до  $10^{-1}$ М выявлена его антикоагулянтная активность, которая повышалась на 20-25% по сравнению с контролем (добавление к нормальной плазме крови 0.85%-ного NaCl) и соответствовала антикоагулянтному действию эквивалентной дозы Г. Наряду с этим впервые была установлена ФДПА у соединения ГАНК при его концентрациях в системе от  $10^{-3}$ М до  $10^{-1}$ М (зоны лизиса на нестабилизированном фибрине составляли при этом  $45 \pm 2.2$  мм<sup>2</sup>). Эта активность практически отсутствовала у составных частей препарата. В условиях *in vitro* нами также было показано, что препараты ГАНК ингибируют активность тромбина на 18-20%.

В экспериментах на здоровых крысах-самцах с массой тела 180-200 г через 10 мин после внутривенного введения ГАНК (т.е. при поступлении препарата непосредственно в кровоток) установлено достоверное повышение антикоагулянтной активности на 40%, СФА – на 38%, ФДПА – на 70%, ТАП – на 48% по сравнению с контрольными пробами (0.85%.-ый NaCl). В контрольных образцах после введения эквивалентной дозы Г повышалась антикоагулянтная активность в значительно меньшей степени – на 20% и активность ТАП – на 37%, после введения НК и А увеличивалась ФДПА на 24 – 32% соответственно (табл. 1).

При исследованиях крови больных ИБС отмечено угнетение функции противосвертывающей системы, на что указывало повышение свертываемости крови по тестам АЧТВ и ТВ, снижение фибринолиза по тестам СФА, ТАП и низкий уровень ФДПА по

сравнению с теми же показателями в крови здоровых людей (табл. 2).

После 10-суточного приема препарата ГАНК у больных отмечалось не только восстановление до нормального уровня, но даже превышение антикоагулянтной активности на 27-31% по тестам ТВ и АЧТВ соответственно. Достоверное удлинение при этом показателей ТВ свидетельствовало о способности гепариновых соединений, как и самого гепарина [10], ингибировать активность тромбина. На фоне приема комплексов в крови больных повышались СФА – на 67%, ФДПА – на 200% раз и активность ТАП – на 170%.

### Заключение

Установлено, что комплексный препарат гепарин-аспирин-никотиновая кислота, обладая фибриндеполимеризационным и антикоагулянтно-фибринолитическим действием *in vitro* и *in vivo*, способен оказывать защитное действие на организм больных ишемической болезнью сердца от развития тромботических осложнений. В перспективе комплексные соединения гепарина могут быть применены при нарушениях свертываемости крови, сопровождающихся процессами тромбообразования.

### Список литературы

1. Бокарев И.Н., Попова Л.В. Атеротромбоз. Современное состояние проблемы и пути ее разрешения // Тромбы, кровотоки и болезни сосудов. – 2008. – № 7. – С. 5-30.
2. Кондашевская М.В. Морфофункциональные и психофизиологические эффекты высокомолекулярного гепарина (экспериментальное исследование): Автореф. дис... докт. биол. наук. – М., 2006. – 47 с.
3. Кухарчук В.В., Семенова А.Е. Коррекция гиперлипидемии: особенности терапии статинами на примере пострегистрационного исследования «КОМПЛАЕНС» // Атеросклероз и дислипидемии. – 2015. – № 1. – С. 5–12.
4. Ляпина Л.А., Григорьева М.Е., Оберган Т.Ю., Шубина Т.А. Теоретические и практические вопросы изучения функционального состояния противосвертывающей системы крови. – М.: Адвансед Солюшнз, 2012. – 160 с.
5. Оберган Т.Ю. Глипролины и их комплексные соединения с гепарином как физиологические модуляторы функции противосвертывающей системы организма: . дис... канд. биол. наук. – М., 2004. – 225 с.
6. Регистр лекарственных средств РЛС. Энциклопедия лекарств – 19-й вып./ Гл. ред. Г.Л. Вышковский. – М.: «РЛС-Медиа», 2010. – 1368 с.
7. Ухачева П., Ежов М.В. Значение никотиновой кислоты в современной кардиологии // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2011. – Т. 7. – № 3. – С. 365-370.
8. Lyapina L.A., Obergan T.Y., Pastorova V.E. Regulatory role of heparin compounds with low molecular ligands of blood in plasma and thrombocyte hemostasis// Biology Bulletin, изд-во М А I К Наука – Interperiodica (Russian Federation), – 2011. – Т. 38. – № 2. – С. 165-175.
9. Napoli C., Stanley W.C., Ignarro L.J. Nutrition and cardiovascular disease: Putting a pathogenetic framework into focus // Cardiovasc. Res. 2007. V. 73, № 2. P. 253-256.
10. Stief T.W. Inhibition of thrombin in plasma by heparin or arginine // Clin. Appl. Thromb. Hemost. – 2007. – Vol. 13. – № 2. – С. 146–153.

УДК 615 – 032: 616.8 – 009

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИТАМИНОВ В9 И Е НА ПОСТТРАВМАТИЧЕСКУЮ РЕГЕНЕРАЦИЮ НЕРВА****Щудло Н.А., Щудло М.М.***ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава РФ, Курган, e-mail: nshchudlo@mail.ru*

С целью оценки влияния перорального приёма фолиевой кислоты и токоферола ацетата на посттравматическую регенерацию периферического нерва у 20 восьмимесячных крыс линии Wistar мужского пола выполнены полная перерезка и микрохирургический шов седалищного нерва. В опытной группе (n = 10) животные получали витамины в течение первого месяца после операции, остальные (n = 10) составили контрольную группу. Сравнительно оценены нейротрофические расстройства, седалищный функциональный индекс, гистоморфометрические показатели дистального отрезка нерва. Частота нейротрофических расстройств была достоверно больше в контрольной группе (5 из 10 против 0 из 10). Через месяц после операции численная плотность эндоневральных сосудов и миелинизированных нервных волокон в опыте больше, чем в контроле (в 4 и 2 раза соответственно). Через 4 месяца по среднему диаметру регенерирующих миелинизированных волокон и средняя толщина их миелиновых оболочек были также больше в опыте – на 10% и 28% соответственно. Индексы размаха пальцев достоверно лучше в опыте. Вывод о клинически значимом нейрорегенеративном и антиульцерогенном эффекте терапии.

**Ключевые слова:** нерв, регенерация, фолиевая кислота,  $\alpha$ -токоферол

**EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE INFLUENCE OF VITAMINS B9 AND E ON POSTTRAUMATIC NERVE REGENERATION****Shchudlo N.A., Shchudlo M.M.***FSBI Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopaedics» (RISC RTO) of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: nshchudlo@mail.ru*

Full sciatic nerve transection and immediate microsurgical repair were performed in 20 eight month male Wistar rats with the aim of assessment the effects of per os folic acid and tocoferol acetate supplement on peripheral nerve regeneration. Animals in experimental group (n = 10) received vitamins supplements during the first postoperative month, the others without therapy constituted control group (n = 10). Neurotrophic disturbances, sciatic functional indexes and histomorphometric parameters of regenerated sciatic nerve distal stump were compared. The incidence rate of heel skin erosions and ulcers was bigger in control group (five from 10 against 0 in experimental group). In one month after operation the endoneurial vessels and myelinated regenerated nerve fibers numerical densities were bigger in experimental group (4 and 2 times respectively). In four months the average regenerated nerve fibres diameters and myelin sheaths width in this group also surpassed the control – at 10% and 28% respectively. Toe spread indexes were significantly better in experimental group. Conclusion about clinically useful neuroregenerative and anti-ulcerogenic effects of the therapy.

**Keywords:** nerve, regeneration, folic acid,  $\alpha$ -tocoferol

Целесообразность и эффективность назначения поливитаминовых препаратов в лечении травм периферических нервов нередко подвергается сомнению из-за возможного эффекта плацебо, а также вероятности взаимной нейтрализации витаминов, что является основанием для проведения прицельных экспериментальных исследований. Установлено выраженное эпигенетическое стимулирующее действие витамина В9 (фолиевой кислоты) на регенерацию спинного мозга [5] и двигательных нервов [8]. При токсической нейропатии регенеративные эффекты В9 потенцировались витамином Е [4]. Эффекты их сочетанного применения на посттравматическую нейрорегенерацию не изучены.

Цель исследования – экспериментальное выявление возможного влияния витаминов В9 и Е на посттравматическую регенерацию седалищного нерва крыс.

**Материалы и методы исследования**

Объектами исследования служили 23 крысы линии Wistar мужского пола восьмимесячного возраста; средний вес – 340 г. Животных содержали в двухэтажных проволочных клетках с гладким дном и подстилкой из сосновых стружек в контролируемых гигиенических условиях при свободном доступе к воде и стандартному для лабораторных крыс корму. 20 крыс после пересечения и эпи-перинеурального микрохирургического шва седалищного нерва равномерно распределены поровну между опытной и контрольной группами. Животные опытной группы со второго дня после операции в течение одного месяца получали фолиевую кислоту с питьевой водой (4 мг/100 г) и  $\alpha$ -токоферол-ацетат с кормом (50 мг/100 г). 3 крысы составили интактную группу для сравнительного гистоморфометрического анализа.

*Хирургическое вмешательство* Крыс оперировали в асептических условиях под общей анестезией, которая достигалась внутримышечным введением гидрохлорида ксилазина (0,8 мг/100 г) и тилетамина/золазепама (0,4 мг/100 г). Правый седалищный нерв обнажали через латеральный кожно-мышечный до-

ступ, аккуратно пересекали прямыми микроножницами на 1 см дистальнее седалищной вырезки и под операционным микроскопом (OPMI-6, Germany) инструментами Aescular и нитями нейлон 10-0 (Ethilon, Ethicon Ltd., UK) сшивали по обоснованной ранее [1] стандартной методике: проводили один межфасцикулярный шов для сопоставления основных пучков нервных волокон и сосудов внутреннего эпинеурия, затем накладывали 6-7 герметизирующих эпинеуральных швов с захватом подлежащего перинеурия.

*Экспериментальные наблюдения* – мониторинг общего состояния (двигательная активность, аппетит, питьевое поведение) и патологических изменений оперированной конечности (слабость, атаксия, признаки трофических расстройств, нейропатическое поведение, нарушения позиционирования стопы).

*Функциональная оценка* Модифицированный вариант седалищного функционального индекса по van Neerven S.G. et al. [10] – дефицит размаха пальцев – оценивали по трём параметрам: медиальный размах пальцев (между первым и вторым пальцами), интермедиарный размах (между вторым и четвёртым пальцами) и латеральный размах (между четвёртым и пятым пальцами) оперированной и контрлатеральной конечностей. Параметры измеряли с помощью миллиметровой шкалы и вычисляли отношение значений оперированной и контрлатеральной конечностей.

*Морфологическая оценка* Животные эвтаназированы через 1 и 4 месяца после операции. Образцы нервов после альдегидно-осмиевой фиксации и проводки заключены в эпоксидные смолы, полутонкие срезы получены с трёх уровней: седалищного нерва – на 5 мм проксимальнее и дистальнее шва, а также большеберцового нерва – на уровне средней трети голени. Срезы толщиной 0.5-1.0 мкм изготовлены с помощью стеклянных ножей на ультрамикротоме «Nova» LKB (Швеция), смонтированы на стеклах, окрашены толуидиновым синим и по Уикли метиленовым синим – основным фукином. Их просматривали и получали цифровые изображения на фотомикроскопе «Opton» (Германия), соединённом с аппаратно-программным комплексом «DiaMorph» (Россия, Москва) при

инструментальном увеличении 1250х. Серия из 25 изображений эндоневрия каждого нерва использована для морфометрического анализа. Оценивали численные плотности эндоневральных кровеносных сосудов (NAmv), ядер эндоневральных клеток (NAnc), миелинизированных регенерирующих (NAmf) и дегенерирующих (NAmf-deg) нервных волокон. Выборку из 400 миелинизированных волокон с каждого нерва формировали для измерения диаметров волокон (Dmf), их аксонов (Dax) и толщины миелиновых оболочек (Lm). Статистическая обработка выполнена в компьютерной программе Attestat версия 9.3.1 (разработчик И.П.Гайдышев, сертификат о регистрации в Роспатенте No. 2002611109) с использованием критериев Барнарда, Манна-Уитни и Пагуровой.

**Результаты исследования и их обсуждение**

*Экспериментальное наблюдение* Все крысы выжили после операции и были активны до конца эксперимента. Частота эрозий кожи и язв пяточной области была достоверно больше в контрольной группе (5 из 10 против 0 из 10 –  $p < 0,05$ ). Нарушения позиционирования стопы – тоническая подошвенная флексия пальцев с опорой на дорзальную поверхность пальцев либо на латеральный край стопы – наблюдались у трёх крыс из 10 в контроле и одной из 10 в опыте ( $p > 0,05$ ). Эти животные были исключены из тестов по определению размаха пальцев.

*Функциональная оценка* Через месяц после операции разница между опытом и контролем по седалищному функциональному индексу неотчётлива. К концу опыта индексы медиального и латерального размаха пальцев (рис. 1) достоверно больше в опытной группе ( $p < 0,05$ ).

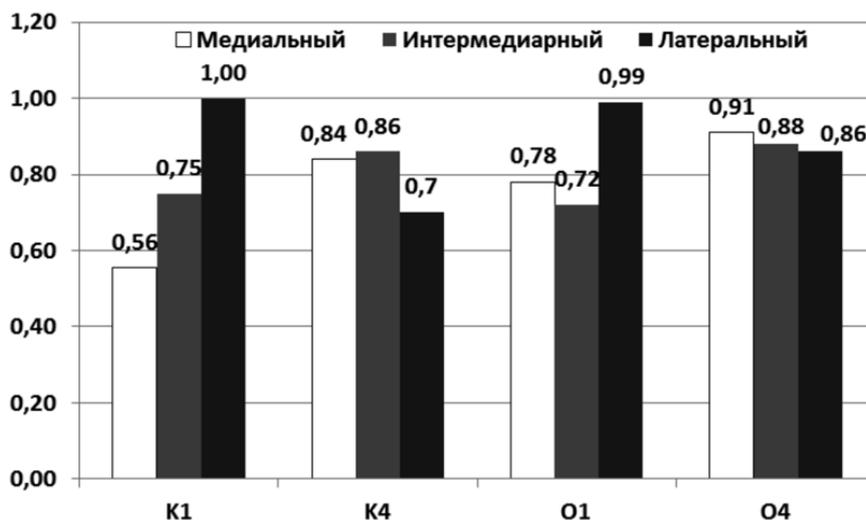


Рис. 1. Изменения индекса размаха пальцев оперированной конечности через 1 месяц и 4 месяца после операции у животных контрольной (K1, K4) и опытной (O1 и O4) групп

**Гистологические исследования** Через месяц после операции регенерирующие волокна выявлены в эндоневрии дистального отрезка седалищного нерва (рис. 2, а, б) и в большеберцовом нерве – на 50-70 мм дистальнее уровня швов. В эндоневрии сохранялись локусы резидуального отёка, некоторые эндоневральные трубки содержали детрит нервных волокон – результат неполной уборки продуктов первичной либо вторичной валлеровской дегенерации. Через четыре месяца после операции эндоневрий приобрёл обычный вид (рис. 3, а, б), в обеих группах повысилась степень дифференцировки безмиелиновых и миелинизированных волокон.

**Морфометрические исследования** Через месяц после операции в опытной группе численная плотность эндоневральных сосу-

дов и миелинизированных нервных волокон достоверно больше, чем в контроле (в 4,07 и 2,08 раза соответственно), но меньше численная плотность дегенерирующих волокон (в 1,63 раза). Различия между опытом и контролем по размерным параметрам регенерирующих миелинизированных волокон недостоверны. По сравнению с интактным нервом дистальный отрезок регенерирующего седалищного нерва в контрольной группе имеет меньшую численность эндоневральных сосудов (в 1,27 раза), а в опыте этот параметр увеличен в 2,94 раза. Различно соотношение численной плотности регенерирующих миелинизированных волокон с интактным нервом: в контроле параметр в 2,04 раз меньше, чем в интактном нерве, в опыте сопоставим с ним.

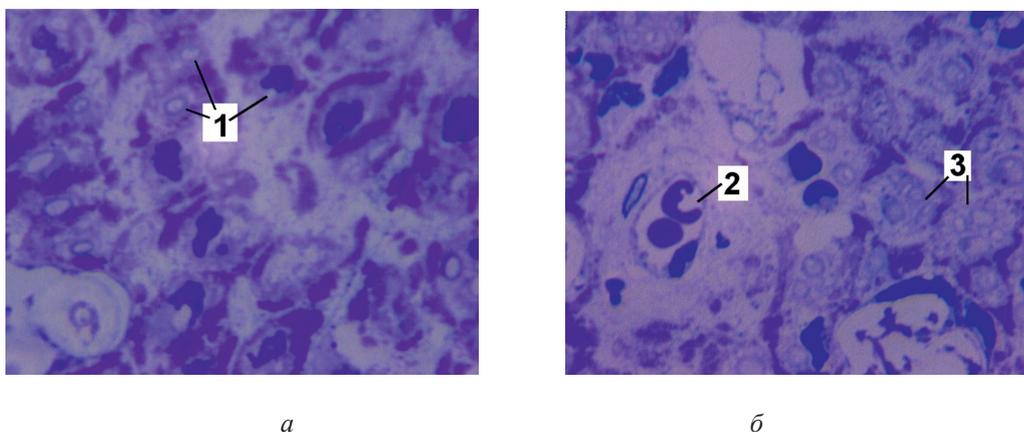


Рис. 2. Фрагменты полутонких срезов дистального отрезка регенерирующего нерва через 1 месяц после операции: а – контроль, б – опыт. 1 – регенерирующие миелинизированные волокна, 2 – эндоневральный кровеносный сосуд, 3 – эндоневральные трубки, невротизированные пучками миелинизирующихся регенерирующих аксонов (явления спраутинга). Окраска по Уикли. Увеличение 1250х

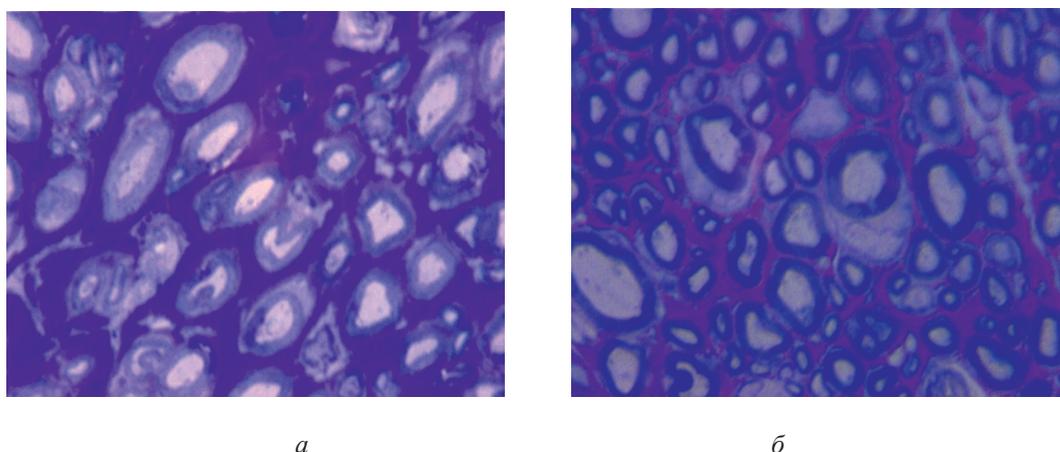


Рис. 3. Фрагменты полутонких срезов дистального отрезка регенерирующего нерва через 4 месяца после операции: а – контроль, б – опыт. Окраска по Уикли. Увеличение 1250х

Морфометрические параметры интактного и регенерирующего седалищного нерва крыс

Группа	Среднее арифметическое (стандартное отклонение)						
	NAmv (мм <sup>2</sup> )	NAnc (мм <sup>2</sup> )	NAmf (мм <sup>2</sup> )	NAmf-Deg (мм <sup>2</sup> )	Dmf (мкм)	Lmyel (мкм)	Daх (мкм)
Интактные	83 (18)	1862 (1807)	19379 (7766)	138 (135)	6,20 (2,58)	1,29 (0,64)	3,61 (1,54)
1 месяц после операции							
Контроль	60 (14)	13857 (3739)	9500 (3057)	4786 (2082)	2,12 (0,46)	0,40 (0,09)	1,33 (0,38)
Опыт	244 (149) **	12500 (5867)	19714 (6944) ***	2929 (1639) *	2,01 (0,58)	0,45 (0,15)	1,11 (0,38)
4 месяца после операции							
Контроль	171 (50)	11667 (2646)	36273 (9613)	778 (103)	3,71 (1,50)	0,72 (0,26)	2,28 (1,14)
Опыт	160 (72)	11273 (3036)	40363 (6845)	727 (208)	4,10 (1,65) *	0,92 (0,37) ***	2,25 (1,13)

Отличия опыта от контроля: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

Через четыре месяца численная плотность эндоневральных сосудов в опытной группе снизилась по сравнению с предыдущим сроком, средний диаметр регенерирующих миелинизированных волокон и толщина их миелиновых оболочек достоверно (в 1,1 и 1,28 раз) превысили показатели контроля. По сравнению с интактным нервом в контроле и в опыте существенно увеличены численная плотность эндоневральных сосудов (в 2,06 и в 1,93 раза соответственно) и миелинизированных нервных волокон (в 1,87 раза и 2,08 раза соответственно). Средние морфометрические параметры миелинизированных волокон в опыте и контроле не достигли значений интактного нерва, однако по вариативности их диаметров опытная группа была сопоставима с интактным нервом.

Использованная в данном исследовании витаминотерапия на ранней стадии регенерации усиливает эндоневральную гиперваскуляризацию, повышает численную плотность миелинизированных аксонов и снижает численную плотность вторично дегенерировавших нервных волокон, что свидетельствует об улучшении условий для отрастания регенерационных спрутов и выживания аксонов. Через четыре месяца после операции происходит редукция гиперваскуляризации эндоневрия и улучшаются показатели миелинизации. за счёт ускорения процесса валлеровской дегенерации, усиления эндоневральной васкуляризации, спраутинга и миелинизации регенерирующих нервных волокон. По данным J.C. Mira [9], после полной перерезки и шва седалищного нерва крыс средние диаме-

тры регенерирующих миелинизированных волокон никогда не превышают 50-55% нормы. В нашей контрольной группе они составляли 59,8% от показателя интактного нерва; а в опытной группе – 66,1%. Увеличение этих значений важно прежде всего с учётом установленной корреляции среднего диаметра регенерирующих миелинизированных волокон со скоростью проведения по нерву [7], а также и клиническими данными [6]. В опытной группе к концу эксперимента вариативность диаметров нервных волокон приблизилась к соответствующему показателю интактного нерва – аналогичные изменения происходят в процессе онтогенеза и приводят к информационным показателям (энтропии, организации и избыточности), характеризующих нерв как канал связи [3].

Снижение тяжести денервационно-реиннервационного синдрома и лучшие показатели функционального восстановления реиннервированной конечности в наших экспериментах с применением фолиевой кислоты и  $\alpha$ -токоферола ацетата позволяют предположить, что полученные результаты могут быть использованы в клинических испытаниях аналогичной витаминотерапии при разных видах повреждений нервов, прежде всего – при нарушениях чувствительности кожи стопы и в комплексном лечении нейрогенных трофических язв пяточной области.

**Заключение**

Витамины В9 и Е при пероральном назначении обладают нейрорегенеративным и антиульцерогенным эффектом.

## Список литературы

1. Коваленко В.Л., Шевцов В.И., Щудло М.М., Щудло Н.А. Реактивные свойства эпиневрия и экспериментально-морфологическое обоснование техники шва нервов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 2000. Т. 130, № 8. С. 211.
2. Щудло Н.А., Филимонова Г.Н., Панасенко С.В., Виноградова О.А. Численно-размерный состав мышечных волокон передней большеберцовой мышцы при регенерации пересеченного седалищного нерва собак в условиях нейтрального и дистракционного остеосинтеза // Гений ортопедии, 2007. № 3. С. 22-26.
3. Варсегова Т.Н. Возрастная динамика морфометрических показателей большеберцового нерва собак // Морфология. 2012. Т. 142. № 6. С. 036-040.
4. Aluclu M.U., Tuncer M.C., Guzel A., Aluclu M.A., Akkus M. The Effects of Valproic Acid on Sciatic Nerve of Fetal Rats and Protective Effects of Folic Acid and Vitamin E // Int. J. Morphol., 2009. V.27, № 2. P. 285-294.
5. Fouda A.A.E.H. Effect of folic acid administration on in vivo motor nerves regeneration // J. of American Science, 2011. V.7, № 12. P. 11-19.
6. Hassan K.M. Histomorphometric Analysis of Nerve Biopsies in the Two-Stage Cross-Face Free Muscle Transfer for Facial Reanimation with Correlation to the Functional Outcome // J. Plast. Reconstr. Surg., 2013. V.37, № 1. P. 131-138.
7. Ikeda M., Oka Y. The relationship between nerve conduction velocity and fiber morphology during peripheral nerve regeneration // Brain Behav., 2012. V. 2, № 4. P. 382-390.
8. Iskandar B.J., Rizk E., Meier B., Hariharan N., Botiglieri T., Richard H., Finnell R.H., Jarrard D.F., Banerjee R.V., Pate Skene J.H., Nelson A., Patel N., Gherasim C., Simon K., Cook T.D., Kirk J., Hogan K.J. Folate regulation of axonal regeneration in the rodent central nervous system through DNA methylation // J. Clin. Invest., 2010. V.120, № 5. P. 1603-1616.
9. Mira J.C. Quantitative studies on the regeneration of myelinated nerve fibers. II. Variations of the number and size of regenerating nerve fibers after localized crushing or total section // Arch. Anat. Microsc. Morphol., 1976. V. 65, № 4. P. 255-846.
10. van Neerven S.G., Bozkurt A., O'Dey D.M., Schefel J., Boecker A.H., Stromps J.P., Dunda S., Brook G.A., Palua N. Retrograde tracing and toe spreading after experimental autologous nerve transplantation and crush injury of the sciatic nerve: a descriptive methodological study. //J. Brachial Plex. Peripheral. Nerve Inj., 2012. V.7, № 1. A.5.

УДК 612.15:616.831-005.1:616.833.1-001

**ЗНАЧЕНИЕ ВЫХОДА ИЗ «ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ФАЗЫ»  
ПОКАЗАТЕЛЯ СКОРОСТИ РЕГИОНАРНОГО КРОВОТОКА  
ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА**

**Щуров В.А.**

*ФГБУ «Восстановительная травматология и ортопедия» имени акад. Г.А. Илизарова»  
Минздрава РФ, Курган, e-mail: shchurovland@mail.ru*

У больных с последствиями ишемического (30 чел., 34-71 года) и посттравматического инсульта (10 чел., 16-55 лет), обследованных в отдаленные сроки до и в различные сроки после оперативного лечения, исследована динамика скорости кровотока по средним мозговым артериям (СМА). Скорость кровотока по СМА пораженной стороны в первые месяцы после инсульта у больных обеих групп была снижена. К концу года показатель в обеих группах приблизился к уровню условной нормы, после чего началась «отрицательная фаза» (ОФ) скорости кровотока, из которой у больных с последствиями ишемического инсульта в течение 4 последующих лет не наблюдалось выхода, а у больных с последствиями черепно-мозговой травмы произошло восстановление уровня показателя. После выполненной пластической операции на костях свода черепа у больных обеих групп отмечено более быстрое повторение динамики показателя скорости кровотока. При этом выход из ОФ также наблюдался только в группе больных с последствиями черепно-мозговой травмы.

**Ключевые слова:** Средняя мозговая артерия, скорость кровотока, инсульт, черепно-мозговая травма

**THE OUTPUT VALUE FROM THE «NEGATIVE PHASE» SPEED INDICATORS  
REGIONAL BLOOD FLOW AFTER SURGERY**

**Schurov V.A.**

*Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics Minzdrav FR,  
Kurgan, e-mail: shchurovland@mail.ru*

In patients with ischemic effects (30 pers., 34-71 years) and post-traumatic stroke (10 per., 16-55 years) surveyed in the late periods prior to and at various times after surgery, the dynamics of blood flow velocity of the middle cerebral artery (MCA). The rate of blood flow in the affected side of the MCA in the first months after stroke in both groups was reduced. By year-end figure for both groups approached the level of conditional rules, and then began the «negative phase» (NP) blood flow velocity, from which patients with the consequences of ischemic stroke within 4 years to release was not observed, and in patients with traumatic consequences injury was restored level indicator. After performing plastic surgery on the bones of the cranial vault in both groups noted more rapid repetition of the dynamics of the blood flow velocity. The yield of the NP has also been observed only in the group of patients with sequelae of traumatic brain injury.

**Keywords:** Middle cerebral artery, blood flow velocity, stroke, traumatic brain injury

В физиологии сердечнососудистой системы подробно изучен феномен «отрицательной фазы» (ОФ) частоты сердечных сокращений, суть которого заключается в том, что частота пульса после окончания физической нагрузки становится ниже исходного уровня [1]. Длительное время полагали, что такое временное снижение частоты связано с динамикой переходного процесса тонуса вегетативной нервной системы и лежит в основе последующего формирования устойчивой брадикардии покоя [2]. Однако предположение об увеличении в этот период ударного объема сердца не подтвердилось [3]. Более того, длительное (более минуты) снижение частоты пульса может быть следствием перегрузки сердца, иметь отрицательное значение для работоспособности человека [4]. Установлена взаимосвязь выраженности и продолжительности ОФ со степенью тренированности и состоянием здоровья человека [5].

Менее исследован феномен ОФ скорости кровотока. Эта фаза развивается, например, после сеансов гипербарической оксигенотерапии [5]. Её появление после окончания хирургического лечения больных, сопровождающегося ускорением регионарного кровотока, ставит под сомнение эффективность применения методик, направленных на стимуляцию кровоснабжения тканей [7]. Во время этой фазы происходит постепенное восстановление функциональных свойств тканей оперированной конечности. Поэтому длительность и глубина ОФ могут иметь диагностическое и прогностическое значение, например, у больных с ишемическими заболеваниями конечностей [8, 9].

Ранее было показано, что ОФ скорости кровотока после окончания оперативного уравнивания длины конечностей появляется через 2 мес., после окончания лечения переломов костей голени – через 5 мес., после удлинения конечностей у больных

с ахондроплазией через 7,5 месяцев и после моделирования формы голени у больных с последствиями полиомиелита – через 12 мес. [10]. Чем ниже исходный уровень скорости регионарного кровотока, тем позднее появляется и дольше продолжается период ОФ. При хирургическом вмешательстве на костях у больных с облитерирующими заболеваниями конечностей своевременный выход из ОФ скорости кровотока является хорошим прогностическим критерием улучшения функционального состояния и продолжительной ремиссии [11].

**Гипотеза.** У больных после ишемического или травматического инсульта возникает повреждение головного мозга, сопровождающееся снижением скорости кровотока по средней мозговой артерии (СМА). Дополнительное воздействие в виде distractionного краниоостеопластики [8] направленно на стимуляцию нарушенного мозгового кровообращения. О состоянии кровоснабжения мозга после инсульта и после дополнительного хирургического воздействия можно судить по динамике развития ОФ скорости мозгового кровотока, её выраженности и продолжительности.

Целью работы была оценка динамики взаимосвязи скорости кровотока в СМА поврежденной и интактной половин головного мозга и влияния на неё краниоостеопластики.

#### Материалы и методы исследования

Исследование скорости кровотока в магистральных артериях головы и мозга проводилось с помощью методов ультразвуковой доплеровской флоуметрии (прибор «АНГИО-плюс», Москва) с датчиками с несущей частотой на 2 и 8 МГц. У больных с сохраненной способностью передвигаться определялась максимальная сила мышц конечностей с помощью динамометрических стенов [8]. Гемодинамика исследована у 4 групп больных с нарушением мозгового кровоснабжения в бассейне средней мозговой артерии. Больные 1-й группы (30 человек, средний возраст  $47 \pm 4$  года) с ишемическим инсультом, сопровождающимся гемипарезом и нарушением речи, обследована через 1-10 лет после начала заболевания и курсов консервативного лечения. Эти же больные в процессе оперативного лечения в клинике нейрохирургии и в различные сроки после его окончания

составили 2-ю группу. Все больные дали письменное информативное согласие на проведение операции. В процессе лечения, наряду с применением краниоостеопластики на костях свода черепа с созданием distractionного костного регенерата [9] проводили комплексное фармакологическое, физиотерапевтическое воздействия и ЛФК. Больные 3-й группы имели ишемическое повреждение мозга, возникшее после тяжелой черепно-мозговой травмы, приведшей к нарушению функции мышц конечностей (3-я группа, 10 больных в возрасте  $31 \pm 5$  лет). Больные 4-й группы – это те же больные в процессе оперативного лечения и после его окончания. Контрольную группу (50 чел.) составили практически здоровые добровольцы в возрасте от 11 до 60 лет ( $38 \pm 2,5$ ).

#### Результаты исследования и их обсуждение

Усредненные показатели скорости кровотока по СМА на пораженной и интактной сторонах мозга на различных этапах лечения представлены в таблице. Показатели скорости кровотока по СМА в 1-й и 3-й группах обследуемых на неповрежденной стороне мозга были близки к показателям контрольной группы ( $87 \pm 3,6$  см/с). Небольшие отклонения показателей от нормы определялись различием в возрасте больных 1-й и 3-й групп. Показатель снижался на 5,2 см/с за каждые 10 лет жизни. У больных на стороне повреждения показатели были относительно ниже, на 15-17%. Между показателями скорости кровотока по СМА на стороне поражения и величинами кровотока в общих сонных артериях корреляционной взаимосвязи не выявлено. Не было взаимосвязи между показателями скорости кровотока по СМА пораженной стороны и силой мышц нижней конечности.

В процессе оперативного лечения скорость кровотока на поврежденной стороне у больных 2-й и 4-й групп возрастала соответственно на 22% и 10%. Появилась корреляционная взаимосвязь между показателями скорости кровотока по СМА пораженной стороны и кровотоком в общей сонной артерии интактной стороны ( $r = 0,650$ ). После окончания лечения показатели скорости кровотока по СМА вновь оказались ниже, чем на интактной стороне соответственно на 19% и 16%.

Скорость систолического кровотока (см/с) по средним мозговым артериям ( $M \pm m$ )

Этап лечения	Больные с последствием инсульта				Больные с последствием ЧМТ			
	n	Интактн.	Больная	Бол./Инт.	n	Интактная	Больная	Бол./Инт.
До лечения	30	$80,5 \pm 6,7$	$68,1 \pm 6,6$	84,6%	10	$92,9 \pm 8,4$	$76,7 \pm 8,2$	82,6%
Процесс лечения	26	$76,5 \pm 4,7$	$83,4 \pm 6,9$	112,9%	8	$90,9 \pm 10,2$	$84,5 \pm 16,6$	93,0%
После лечения	14	$85,1 \pm 10,5$	$68,9 \pm 6,5$	80,9%	11	$85,4 \pm 9,3$	$72,1 \pm 10,2$	84,4%

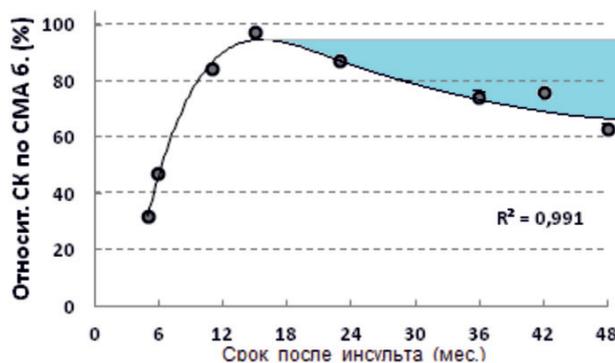


Рис. 1. Динамика соотношения скорости кровотока по СМА пораженной и интактной сторон после инсульта

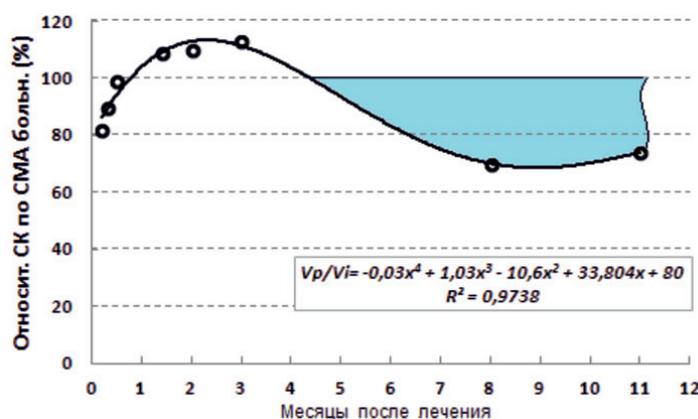


Рис. 2. Динамика скорости кровотока по СМА на стороне поражения у больных 1-й группы после операции краниоостеопластики

У больных 1-й группы соотношение величин скорости кровотока в СМА на поврежденной и неповрежденной сторонах мозга изменялась в зависимости от времени, прошедшего после сосудистой катастрофы. Скорость кровотока на стороне повреждения в ближайшие месяцы после инсульта была снижена до 30% от уровня показателя на интактной стороне и восстанавливалась с каждым месяцем реабилитационного периода:  $V = 0,32 \cdot t + 60,6$ ; ( $R^2 = 0,692$ ). Однако через год после заболевания, вследствие более быстрого увеличения показателя на неповрежденной стороне, соотношение величин скорости кровотока по СМА начало снижаться, уходя в «отрицательную фазу». Через 4 года не наблюдалось выхода показателя относительной величины скорости кровотока по СМА из ОФ (рис. 1).

Под влиянием дополнительного стимулирующего фактора в виде операции краниоостеопластики у больных 2-й группы с последствиями инсульта происходила

стимуляция скорости кровотока по СМА на стороне повреждения. Через 4 месяца после операции вновь наблюдалось развитие ОФ скорости кровотока без последующего выхода на уровень показателя интактной стороны мозга (рис. 2). Следовательно, динамика соотношения скоростей кровотока по СМА после операции повторила имевшуюся до того динамику этого же показателя с возвратом на имевшийся ранее уровень.

У больных 3-й группы с последствиями перенесенной черепно-мозговой травмы соотношение скорости кровотока по СМА на поврежденной и интактной сторонах мозга также зависело от времени, прошедшего после травмы. Судя по угловому коэффициенту уравнения линейной регрессии, прирост показателя скорости кровотока по СМА поврежденной стороны с каждым месяцем периода реабилитации в 4 раза. Период ОФ начался через 6 месяцев после травмы. Через 5 лет ОФ исчезала, и показатель возвратился к уровню условной нормы (рис. 3).

Это более благоприятная для восстановления здоровья динамика изменения скорости мозгового кровотока.

После выполнения операции краниоостеопластики у больных в течение первых 6 месяцев (4-я группа) отмечался подъём соотношения скорости кровотока по СМА на травмированной и интактной сторонах мозга, который в дальнейшем сменился его снижением и развитием через год выраженной ОФ относительной скорости кровотока на поврежденной стороне (рис. 4). Динамика показателя у пациентов 4-й группы после операции на костях свода черепа повторила динамику после травмы головного мозга.

Общей закономерностью в развитии ОФ скорости регионарного кровотока является предшествующий период компенсаторного повышения показателя. Компенсаторное повышение показателя микроциркуляции, например, у здоровых людей наблюдается к 55 годам, а у больных с облитерирующими заболеваниями артерий конечностей ещё раньше (к 35-45 годам). При этом наблюдалось увеличение площади функционирующих капилляров в состоянии физического

покоя, связанное с расширением прекапилляров и трансмиссией давления в микроциркуляторное русло [10, 11]. Последующее снижение регионарной микроциркуляции крови происходит до критического уровня, при котором не только не обеспечивается удовлетворение потребностей работающих мышц, но и текущие потребности жизнеспособности тканей.

Проводимые ранее операции на костях голени, направленные на стимуляцию регионарного кровотока оказались эффективными у больных с облитерирующим атеросклерозом с большей величиной безостановочного пути, у которых были сохранены резервы адаптации сосудистого русла мышц голени и у которых наблюдался выход из ОФ скорости регионарного кровотока [12].

Характеризуя влияние травматического фактора на функциональное состояние центральной нервной системы, анестезиологи, например, определяют допустимый предел для восстановления равновесия гомеостази (рис. 5), выход за который способствует переходу обратимого шока в необратимый [13].

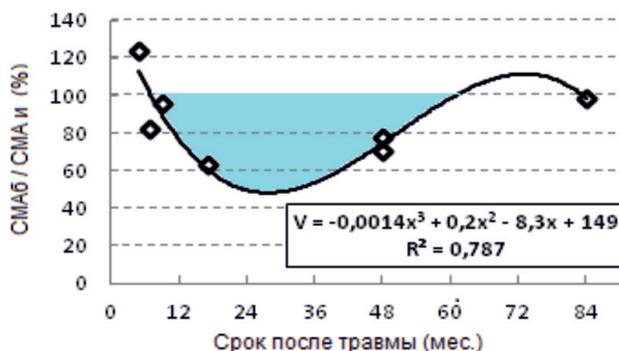


Рис. 3. Динамика соотношения скорости кровотока по СМА поврежденной и интактной сторон после черепно-мозговой травмы

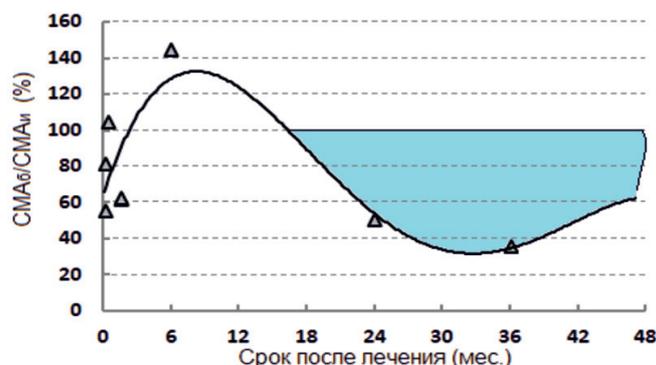


Рис. 4. Динамика соотношения скорости кровотока по СМА поврежденной и интактной сторон у больных 2 групп после операции краниоостеопластики

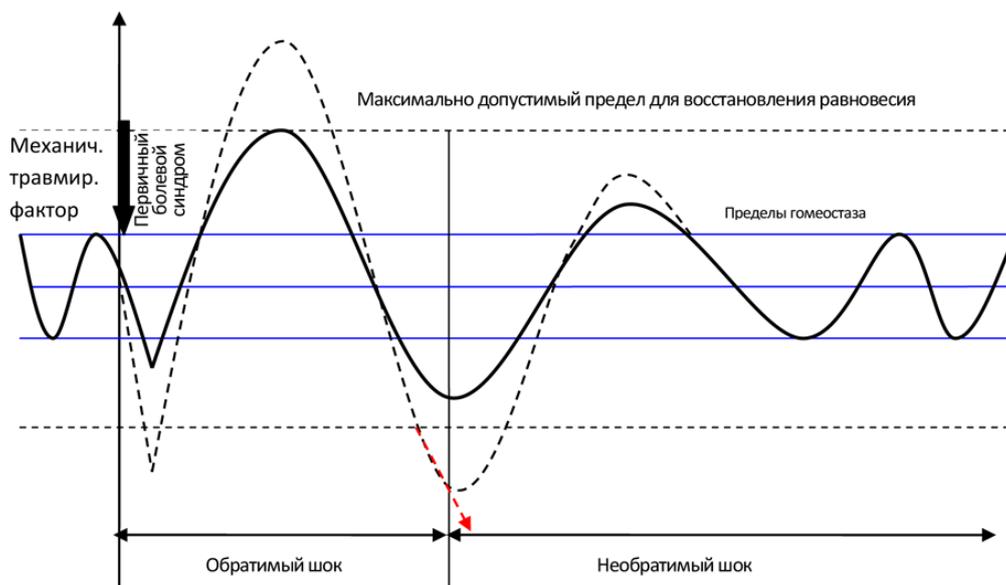


Рис. 5. Принципиальная схема [по Ю. Шутеу, 12] динамики состояния гомеостаза организма при действии повреждающего фактора

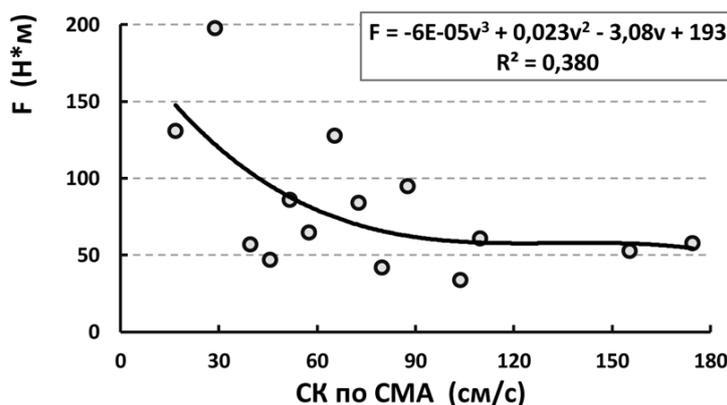


Рис. 6. Взаимосвязь показателей силы передней группы мышц бедра на контрлатеральной стороне в отдаленные сроки после лечения больных 2 и 4 групп и скорости кровотока по СМА пораженной стороны

Обнаружено, что повторные травматические воздействия в переходный период динамики соотношения скорости кровотока по СМА поврежденной и неповрежденной сторон мозга приводят к повторному повышению показателя скорости кровотока, но при этом не ускоряют выход её из ОФ, сопровождающийся нормализацией нутритивного кровоснабжения тканей. Такие стимулирующие воздействия, имеющие целью ускорение процесса функциональной реабилитации, требуют строгого обоснования. Известно благоприятное влияние ЛФК, кинезотерапии, физиотерапевтических проце-

дур на пораженные конечности у больных после инсульта [14, 15]. Однако хирургическое вмешательство на костях свода черепа на стороне кровоизлияния способно оказать длительное стимулирующее рефлекторное влияние лишь на скорость кровотока на контрлатеральной стороне мозга, что мы и наблюдали у наших пациентов.

У пациентов более молодого возраста 3, 4 групп, у которых сохранены резервы функциональной адаптации сердечнососудистой системы, способствующие выходу из ОФ показателя относительной скорости мозгового кровотока на поврежденной стороне, в от-

даленные сроки после лечения наблюдались лучшие клинические признаки восстановления функций мышц, показателей локомоции и речи. Такое заключение о прогностически более благоприятном результате оперативного лечения у больных с последствиями травматического происхождения инсульта головного мозга подтверждает вывод о наиболее интенсивно протекающих у них пластических перестройках пирамидной системы [16]. Только в группе больных с последствиями черепно-мозговой травмы под влиянием оперативного лечения на 15% возросли индекс вазомоторной реактивности сосудов головного мозга и скорость ходьбы, произошло увеличение силы мышц бедра и голени пострадавшей стороны тела [17].

Ускорение исходно сниженного кровотока в сосудах мозга после применения distractionного краниостеосинтеза являлось одной из целей оперативного вмешательства. Однако после такого лечения обнаружено, что сила мышц пораженной конечности относительно выше у больных с адекватными потребностям пораженных тканей, а не с повышенными показателями скорости мозгового кровотока (рис. 6).

В настоящее время методика distractionного краниостеосинтеза применяется для коррекции внутричерепного объема и лечения дефектов костей черепа [18, 19, 20].

### Выводы

1. Развитие «отрицательной фазы» соотношения скорости кровотока по средним мозговым артериям поврежденной и неповрежденной сторон мозга является закономерным этапом динамики показателя после ишемического и травматического инсультов.

2. Хирургическое воздействие на костях свода черепа оказывает временный эффект стимуляции мозгового кровотока, после которого развивается «отрицательная фаза», повторяющая динамику показателя относительной скорости кровотока по средней мозговой артерии после сосудистой катастрофы мозга, с выходом на имевшийся ранее дооперационный уровень показателя.

3. У больных с последствиями черепно-мозговой травмы выход динамики соотношения скорости кровотока по СМА поврежденной и неповрежденной сторон мозга из «отрицательной фазы» через 5 лет после повреждения является благоприятным признаком восстановления функциональных способностей центров головного мозга поврежденной стороны.

### Список литературы

1. Цейтловский С.Е. О сократительной способности сердца в восстановительном периоде после дозированной

мышечной нагрузки // В кн.: Новое в физиологии и патологии моторно-висцеральных рефлексов. Пермь, 1967. – С. 75-81.

2. Вахитов И.Х. Насосная функция сердца в зависимости от возраста приобщения к мышечным тренировкам // Автореф. дисс... докт. биол. наук, Казань. 2005. – 45 с.

3. Weymans M., Reybronck T. Habitual level of Physical activity and cardiorespiratory endurance capacity in children // Eur. J. Appl. Physiol. And Occup. Physiol. 1989. Vol. 58. No 8. – P. 803-807.

4. Отрицательная фаза пульса у пловцов / Егоренков В.В., Черемисин А.И., Козик В.В., Розман А.М. // Плавание. Ежегодник. М., 1985. – С. 48-49.

5. «Отрицательная фаза частоты сердечных сокращений у ударного объема крови у юных спортсменов после выполнения гарвардского степ-теста / Абзалов Р.А., Абзалов Р.Р., Вахитов И.Х., Мартынов О.П. // Физиология человека, 2006. № 6. – 47-51.

6. Щуров В.А. Сазонова Н.В., Николайчук Е.В. Капиллярный кровоток в тканях стопы после сеанса гипербарической оксигенации // Методология флюометрии. Трансоник, Москва, 2002. Вып. 6. – С. 77-85.

7. «Отрицательная фаза» скорости кровотока в динамике лечебно-реабилитационного процесса ортопедо-травматологических больных / В.И. Шевцов, Т.И. Долганова, В.А. Щуров, Д.В. Долганов // Бюл. ВСНЦ СО РАМН, 2002. Т. 2, № 6. – С. 226-231.

8. Schurov V.A. Dynamics of the biomechanical properties of the skin, the walls of the arteries and skeletal muscle by increasing the longitudinal dimensions of the tibia // Russia Zh. Biomechanics. 2015, № 2. – 410-417.

9. Регенерация костей черепа при чрескостном остеосинтезе / В.И. Шевцов, А.Н. Дьячков, А.М. Чиркова, Ю.М. Ирьянов // М.: Медицина, 2005. – 168 с.

10. Щуров В.А., Щурова Е.Н. Состояние микроциркуляторного русла мышц голени у больных с облитерирующими поражениями артерий конечностей // Тений ортопедии, 2000. № 3. – С. 68-71.

11. Щуров В.А. Физиологические основы эффекта стимулирующего влияния растяжения тканей на рост и развитие при удлинении конечности по Илизарову // Дисс... докт. мед. наук. Пермь, 1993. 333 с.

12. Ортопедические методы в лечении недостаточности периферического кровообращения / В.И. Шевцов, А.В. Попков, В.А. Щуров, В.С. Бунов, Е.Н. Щурова // М. Медицина. 2007. – 205 с.

13. Шок. Терминология и классификация. Шоковая клетка. Патофизиология и лечение. / Ю. Шутеу, Т. Бэндтлэ, А. Кафрицэ, А.И. Букур, В. Кында // Бухарест, Военное изд-во. – 1981. – 515 с.

14. Awad L.N., Reisman D.S., Binger-Macleod S.A. Do improvements in balance relate to improvements in long distance walking function after stroke? // Stroke research treatment/ 2014. 6. Article ID 646230. – 6 p.

15. Randomized trial of a robotic assistive device for the extremity during early inpatient stroke rehabilitation / S. Masiero, M. Armani, G. Ferlini, G. Rosati, A. Rossi // Neurorehabil. Neural Repair. 2014. 28, – 377-386.

16. Skripnikov A.A., Shein A.P., Krivoruchko G.A. Neurophysiological markers of traumatic and ischemic pyramidal insufficiency in patients undergoing distraction osteosynthesis // Human Physiology. 2014. Vol. 40. No 2. – P. 156-163.

17. Щуров В.А., Худяев А.Т., Дьячков А.Н. Интенсивность мозгового кровотока и сократительная способность мышц у больных с последствиями черепно-мозговой травмы // Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации больных с заболеваниями, повреждениями позвоночника, спинного мозга и периферической нервной системы. Матер. Российской науч.-практ. конф. Курган, 2005. – С. 305-308.

18. Volumetric analysis of cranial vault distraction for cephalocranial disproportion. / Deschamps-Braly J., Hettinger P., Amm C., Denny A.D. // Pediatr Neurosurg. 2011; 47(6): – 396-405.

19. De Lima M.H., Harshbarger R.J., George T.M. Treatment of cephalocranial disproportion in shunt-induced slit ventricle syndrome with cranial vault distraction osteogenesis // Pediatr. Neurosurg. 2013; 49. – 187-92.

20. Posterior cranial vault distraction osteogenesis: evolution of technique. / Ong J., Harshbarger R.J., Kelley P., George T. // Semin. Plast Surg. 2014 Nov; 28(4). – 163-78.

УДК 615.032:581.45:581.49

## МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОДУВАНЧИКА ПОЗДНЕГО *TARAXACUM SEROTINUM* POIR

Азнагулова А.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В., Куприянова Е.А.

ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, Самара, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Проведен морфолого-анатомический анализ травы одуванчика позднего (*Taraxacum serotinum* Poir.) как возможного примесного вида к траве одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.). Выявлены морфологические и анатомо-гистологические признаки, характерные для изучаемого вида, а также особенности, позволяющие отличить близкородственные виды рода *Taraxacum*. Из анатомических признаков, характерных для рода *Taraxacum*, отмечено наличие открытых коллатеральных пучков с мощной флоэмой, млечников по краю флоэмы и в мезофилле листа. На поверхности листа обнаружены устьица аномоцитного типа, расположенные с обеих сторон листа, слабо-войлочное опушение. Отличительной особенностью, позволяющей отделять траву одуванчика лекарственного от травы одуванчика позднего, является отсутствие полости в медиальной части поперечного среза листовой пластинки, отсутствие аэренхимы в мезофилле листовой пластинки, отличия в форме поперечного среза базальной части листовой пластинки, особенности топографии и выраженности колленхимы, а также окраска протопластов эпидермальных клеток.

**Ключевые слова:** одуванчик поздний, *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir., одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), трава, примесные виды, анатомия, гистология, морфология, морфолого-анатомический анализ

## MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDY OF THE ARIAL PART OF *TARAXACUM SEROTINUM* POIR

Aznagulova A.V., Kurkin V.A., Ryzhov V.M., Tarasenko L.V., Kupriyanova E.A.

Samara State Medical University, Samara, e-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Morphological and anatomical study of *Taraxacum serotinum* Poir. as one of possible impurity species, was carried out. Special morphological, anatomical and histological features of *Taraxacum* genus were observed, as well as difference between closely related species. For *Taraxacum* genus runcinate shape of leaf blade is specific. Moreover some peduncles are found in raw materials. Such anatomical features as open collateral bundles with expressed phloem, latex vessels on the edge of the phloem and in the leaf mesophyll, anomocytic stomata on the both sides of the leaf are peculiar for *Taraxacum* genus. *Taraxacum serotinum* leaf blade has slightly felt pubescence. As well as that, in comparison to *Taraxacum officinale* *Taraxacum serotinum* neither has cavity in the medial part of leaf blade cross-section, nor aerenchyma in leaf blade mesophyll. There is also difference in leaf blade basal cross-section form.

**Keywords:** dandelion, *Taraxacum serotinum* Poir., *Taraxacum officinale* Wigg., herb, impurity species, anatomy, histology, morphology

Одной из проблем современной фармакогнозии является диагностика лекарственного растительного сырья (ЛРС) как в цельном, так и в измельченном виде [2, 3, 5-7, 9]. При анализе измельченного сырья морфологические особенности утрачивают свою актуальность, и особую значимость приобретает анатомо-гистологический анализ [2, 3, 5]. Данный метод позволяет отличить целевой вид лекарственного растительного сырья от примесного, тем самым выявить намеренный фальсификат или случайную подмесь [3, 5, 9].

Род *Taraxacum* включает в себя до 300 видов [4]. В некоторых зарубежных фармакопеех в качестве сырья – одуванчика трава – используется смесь травы одуванчиков нескольких видов [10]. В России фармакопейным видом является лишь одуванчик лекарственный [6, 7]. В качестве примесных видов для одуванчика лекарственного в нашей стране можно рассматривать другие виды одуванчика, произрастающие в схожих ареалах и экологических условиях [1, 4, 6-9].

В данной статье нами приводятся результаты собственных исследований по изучению морфологических и анатомо-гистологических признаков травы одуванчика позднего как примесного вида к одуванчику лекарственному, произрастающего на территории Российской Федерации [1, 4, 9].

### Цель исследования

Определение морфологических и анатомо-гистологических особенностей надземной части одуванчика позднего, позволяющих отличить исследуемый вид сырья от целевого – травы одуванчика лекарственного.

### Материалы и методы исследования

В настоящей работе исследовали свежую и воздушно-сухую надземную часть одуванчика позднего, заготовленную в июне-августе 2015 года в Сергиевском районе Самарской области (село Калиновка). Видовую специфичность одуванчика подтверждали по определителям растений средней полосы РФ [4] и при сравнении с достоверными гербарными образцами гербарного фонда кафедры фармакогнозии

с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ [8]. Сушка сырья проводилась естественным путём под навесами без дополнительного нагрева. Свежие листья для микроскопического анализа фиксировались в смеси спирта этилового, глицерина и воды в соотношении 1:1:1. Сухие листья подвергали классической пробоподготовке по требованиям ГФ РФ XIII издания на траву (ОФС.1.5.1.0002.15), листья (ОФС.1.5.1.0003.15) и цветки (ОФС.1.5.1.0004.15) [3].

Макро- и микроскопический анализ ЛРС проводили визуально по общей фармакопейной методике на листья (ОФС.1.5.1.0003.15), траву (ОФС.1.5.1.0002.15) и цветки (ОФС.1.5.1.0004.15) ГФ РФ XIII [3].

Исследование микропрепаратов в проходящем и отраженном свете проводили с помощью цифровых микроскопов марки «Motic»: DM-111 и DM-39C-N9GO-A.

Размеры анализируемых объектов определяли при помощи линейки, а также программного оборудования цифрового стереоскопического микроскопа Motic DM-39C-N9GO-A. Цвет определяли при дневном освещении, запах – при разламывании, вкус оценивали, пробуя измельченное сырьё [3].

Одревесневшие оболочки клеток выявляли обработкой препаратов раствором серноокислого анилина; кутинизированную поверхность эпидермы окрашивали раствором Судана III [3, 6, 7].

### Результаты исследования и их обсуждение

Морфологически одуванчик поздний *Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir. весьма схож с одуванчиком лекарственным (рис. 1) и имеет близкие с ним ареалы обитания [4].

Морфолого-анатомический анализ показал, что форма листовой пластинки одуванчика позднего незначительно отличается от таковой у одуванчика лекарственного [1, 4]. В качестве отличительной особенности необходимо отметить заметное войлочное опушение поверхности листа и его плотную, кожистую консистенцию, хорошо за-

метную при макроскопическом анализе (рис. 1) [4]. Однако, как было отмечено, при анализе измельченного сырья морфологические особенности в известной мере утрачивают свою актуальность. Для того, чтобы эффективно отличать целевой вид сырья от примесного, необходимо знать анатомо-гистологические особенности строения анализируемых видов сырья [5].

Анатомически лист одуванчика позднего неоднороден по своей длине, как и лист одуванчика лекарственного (рис. 2) [1].

Очертание поперечного сечения в месте прикрепления листа уплощенное широко-треугольное, с адаксиальной стороны ровное с оттянутыми краями (рис. 2).

Проводящая система представлена совокупностью разноразмерных пучков коллатерального типа. Самый крупный пучок расположен в центре среза. Пучки округлой формы с сильно развитой флоэмной частью. На периферии флоэмы локализован мощный слой крупных клеток с утолщенными стенками. Структура проводящих пучков одуванчика позднего гистологически не отличается от таковой у пучков одуванчика лекарственного [1] и может являться общим диагностическим признаком для представителей рода *Taraxacum*.

Лист в месте прикрепления сильно паренхимизирован. Паренхима крупноклеточная, на поперечном сечении клетки округлые с мелкими межклетниками. Хлоренхима локализована по углам среза, колленхима слабо выражена. Эпидермис в месте прикрепления листа голый. Протопласты клеток эпидермиса сильно пигментированы в бурый цвет, что значительно отличает одуванчик позднего от одуванчика лекарственного [1].



Рис. 1. Представители рода одуванчик (*Taraxacum*): А – схема-рисунок одуванчика позднего (Губанов, 2007 г.) [4]; Б – одуванчик поздний в природе, Самарская область (2015 г.); В – одуванчик лекарственный

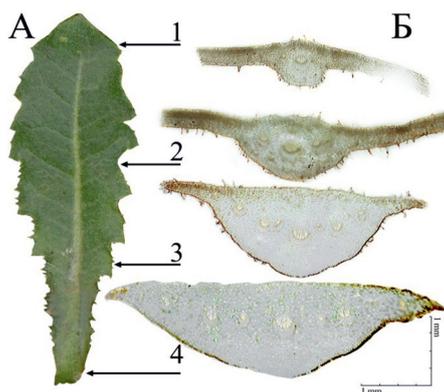


Рис. 2. Анатомия поперечных срезов листа одуванчика позднего (*Taraxacum serotinum*): А – общий вид листа одуванчика позднего; Б – поперечные сечения листа одуванчика позднего. Обозначения: 1 – сечение листа в апикальной части; 2 – сечение листа в медиальной части; 3 – сечение листа в базальной части; 4 – сечение листа в месте прикрепления

В базальной части форма среза имеет вид полукруга с оттянутыми краями листовых пластинок (рис. 2). Проводящие пучки расположены в два ряда. Нижний ряд составлен из крупных коллатеральных пучков, описанных выше для места прикрепления листа. Верхний ряд, ближе к адаксиальной стороне листа, представлен мелкими пучками с крупными млечниками. Мелкие пучки хорошо диагностируются при люминесцентной микроскопии по ярко-желтому свечению сосудистых элементов ксилемы.

Необходимо отметить отсутствие крупных ослизняющихся полостей в паренхиме места прикрепления, базальной и медиальной части листа одуванчика позднего, что, на наш взгляд, является значительным гистологическим признаком, позволяющим

отличить одуванчик поздний и одуванчик лекарственный [1]. В медиальной части листа одуванчика позднего отсутствует также полость в центральной жилке, характерная для одуванчика лекарственного [1].

Кроме того, заметны отличия в характере армированности листьев сравниваемых видов. Так, у листьев одуванчика позднего слабо представлена колленхима, в то время как у листьев одуванчика лекарственного блок уголково-пластинчатой колленхимы значителен, особенно с абаксиальной стороны базальной части [1].

Базальная часть листа также сильно паренхимизирована. Хлоренхима расположена по верхней стороне жилки и во фрагментах листовой пластинки.

Эпидермальные клетки, аналогично таковым в месте прикрепления, сильно пигментированы. Поверхность листа в медиальной части заметна опушена однорядными, реже двурядными кроющими трихомами с сильно пигментированными протопластами. Колленхима уголково-расположена с абаксиальной стороны центральной жилки и насчитывает два ряда клеток.

В апексе листа центральная жилка значительно уступает в размерах медиальной части. Проводящая система сложена из одного крупного коллатерального пучка и нескольких мелких в количестве от 2-х до 4-х (рис. 3).

Опушение апикальной части листа аналогично описанному выше для медиальной части, при этом волоски меньше и расположены главным образом по центральной жилке (рис. 3).

Цветonos одуванчика позднего морфологически сходен с таковым у одуванчика лекарственного [1]. Основным отличием при макроскопическом анализе является выраженное опушение поверхности по всей его длине.

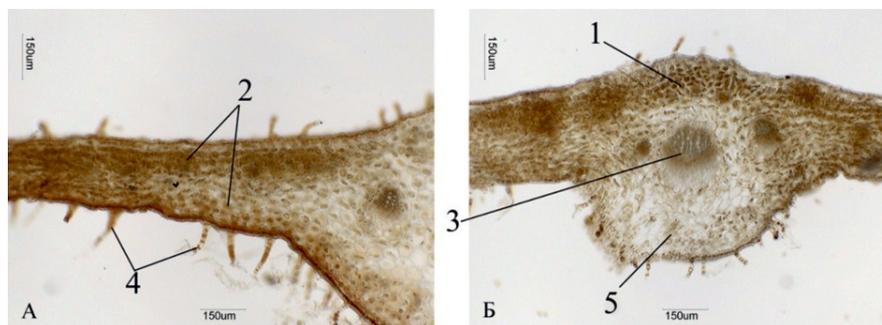


Рис. 3. Поперечный срез листовой пластинки одуванчика позднего: А – фрагмент листовой пластинки в медиальной части; Б – фрагмент листовой пластинки в апикальной части. Обозначения: 1 – колленхима над жилкой; 2 – мезофилл; 3 – центральный пучок жилки; 4 – трихомы; 5 – паренхима жилки

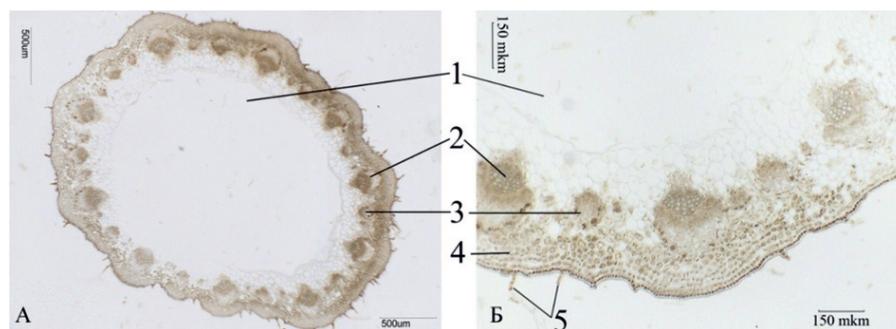


Рис. 4. Цветонос одуванчика позднего (*Taraxacum serotinum*). Поперечный срез. А – общий вид (x40); Б – фрагмент цветоноса (x100). Обозначения: 1 – полость; 2 – первичные коллатеральные пучки; 3 – вторичные коллатеральные пучки; 4 – хлоренхима; 5 – трихомы

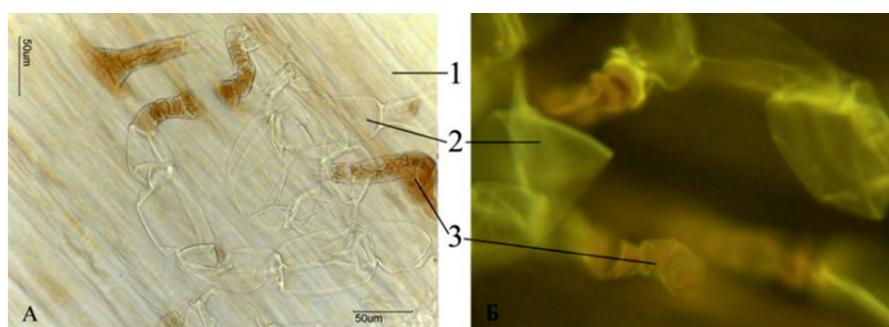


Рис. 5. Люминесценция трихом цветоноса одуванчика позднего при рассмотрении с поверхности (x400): А – фрагмент трихом при дневном освещении; Б – фрагмент трихом при освещении УФ-светом (люминесцентный фильтр G). Обозначения: 1 – клетки эпидермы; 2 – кутикула трихом; 3 – пигментированные клетки основания трихом

При анализе поперечных срезов цветоноса выявлен переходный тип строения (рис. 4). Центральный цилиндр представлен разноразмерными чередующимися коллатеральными пучками. Очертание цветоноса ребристое, при этом, крупные пучки соответствуют ребрам цветоноса (рис. 4).

Проводящие пучки аналогичны по строению пучкам цветоносов одуванчика лекарственного [1].

Эпидермальные клетки цветоноса одуванчика позднего при рассмотрении с поверхности прозенхимные с усеченными концами, угловатые, что не отличает их от эпидермальных клеток цветоносов одуванчика лекарственного. Устьичные аппараты анаомитного типа, встречаются редко.

Эпидермальные клетки цветоносов одуванчика позднего при рассмотрении на поперечном сечении округлые, с сильно утолщенными, целлюлозными оболочками. Протопласты эпидермальных клеток, аналогично с эпидермисом листа пигментированы в бурый цвет.

Как указывалось выше, поверхность цветоносов сильно опушена. При микрокопировании хорошо заметны скопления крупных кроющих волосков схожих по строению с однорядными волосками на нижнем эпидермисе одуванчика лекарственного. Волоски в основании имеют ряд округлых тонкостенных клеток с пигментированным протопластом бурого цвета. Конечные клетки волосков крупные тонкостенные смятые. Протопласты в них не выражены.

При микрокопировании поверхности цветоноса в УФ-свете оболочки трихом флуоресцируют неодинаково. У клетки основания волосков бурая флуоресценция, у конечных клеток – желтая (рис. 5).

#### Выводы

1. В результате проведения морфолого-анатомического анализа надземной части одуванчика позднего выявлены диагностические признаки, характерные для представителей рода *Taraxacum*, а именно: струговидная форма листовой пластинки,

особенности строения проводящих пучков, наличие млечников, устьица аномоцитного типа, расположенные с обеих сторон листа, сходное строение цветоносов.

2. Выявлены диагностические признаки, позволяющие отличать сырье одуванчика позднего от травы одуванчика лекарственного: отсутствие полости на поперечном сечении медиальной части листовой пластинки, отсутствие азренхимы в мезофилле листа, форма поперечного сечения базальной части листовой пластинки, слабо-войлочное опушение листовой пластинки (при макроскопическом анализе сырья), густое опушение цветоносов.

3. Выявленные морфологические и анатомо-гистологические особенности позволят эффективно отделять целевое сырье (одуванчика лекарственного трава) от возможного примесного вида (одуванчика позднего трава) при заготовке, а также выявлять фальсификацию сырья при его приемке.

#### Список литературы

1. Азнагулова А.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В. Анатомо-морфологическое исследование надземной части одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) // Медицинский Альманах. – 2014. – № 3 (33). – С. 173-179.

2. Афанасьева П.В. Актуальные аспекты комплексного использования календулы лекарственной // Аспирантский вестник Поволжья. – 2014. – № 5-6. – С. 152-154.

3. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII издания. Т.2. М.: 2015. – 1004 с.

4. Губанов И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – 496 с.

5. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. М.: Издательство профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009. – 295 с.

6. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевт. вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. – 1239 с.

7. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник. Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Медицина, 2002. – 656 с.

8. Тарасенко Л.В., Куркина А.В. Новые подходы к эколого-просветительской деятельности в учебно-образовательном процессе на кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ // Теория и практика эколого-просветительской деятельности в природоохранных и образовательных учреждениях Российской Федерации: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Тамбов, 2009. – С. 55-58.

9. Cortes M., Mora C., Munoz K., Diaz J., Serna R., Castro D., Osorio E. Microscopical descriptions and chemical analysis by HPTLC of *Taraxacum officinale* in comparison to *Hypochaeris radicata*: a solution for mis-identification // Brazilian Journal of Pharmacognosy. – 2014. – Vol. 24. – P. 381-388.

10. Pharmacopoeia of the People's Republic of China. V.1 / Chinese Pharmacopoeia Commission, People's Medical Publishing House, 2005. – 975 p.

УДК 502:57.022:579.2:622.692.4

## ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «БАЙКАЛ ЭМ 1», «ТАМИР» И «ВОСТОК» НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ И ЧИСЛЕННОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ *EISENIA FETIDA* ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ ВЫСОКИМИ КОНЦЕНТРАЦИЯМИ НЕФТИ

Чачина С.Б., Лапочкина А.С.

ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: ksb3@yandex.ru

Изучена выживаемость дождевых червей *Eisenia fetida* в почве, загрязненной нефтью Сенomanского месторождения в количестве 50-150 г/кг в присутствии биологических препаратов «Байкал ЭМ 1», «Тамир» и «Восток». Показано, что после 18 недель выдержки образцов нефтезагрязненной почвы, содержащей червей и бактерии, *E. fetida* показал высокую устойчивость к загрязнению почвы нефтью.

**Ключевые слова:** дождевые черви, *Eisenia fetida*, численность, выживаемость, удаление нефтяных углеводородов, загрязнение почвы

## THE INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL AGENTS «BAIKAL EM 1», «TAMIR» AND «VOSTOK» ON THE SURVIVAL AND ABUNDANCE OF EARTHWORM *EISENIA FETIDA* WHEN A SOIL IS POLLUTED WITH HIGH CONCENTRATIONS OF OIL

Chachina S.B., Lapochkina A.S.

Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: ksb3@yandex.ru

We studied the survival rate of earthworms *Eisenia fetida* in a soil polluted with oil Cenomanian deposits in the amount of 50-150 g/kg in the presence of biological agents «Baikal EM 1», «TAMIR» and «Vostok». It was shown that after 18 weeks of exposure oily soil samples containing worms and bacteria, *E. fetida* showed high stability to oil-contaminated soil.

**Keywords:** earthworms, *Eisenia fetida*, abundance, survival, removal of petroleum hydrocarbons, soil pollution

Дождевые черви подвергаются воздействию различных соединений в их естественной среде, таких как растительные алкалоиды, пестициды и агрохимикаты в результате деятельности человека. Несколько лабораторных исследований показали, что такие виды червей, как *E. fetida*, *E. andrei*, *E. tetraedra*, *Perionyx excavates*, *Pheretima hawayana*, *L. terrestris*, *L. rubellus*, *Allobophora caliginosa*, *A. chlorotica* and *P. corethrurus* способствуют удалению загрязнений, таких как пестициды, полихлорированные бифенилы (ПХБ), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и сырой нефти из почвы [2, 6, 4].

*E. fetida* устойчив к 0,5 % (5000 мг кг<sup>-1</sup>) сырой нефти в почве в течение 15 дней [5]. В почве, загрязненной 1,5 % (15 000 мг/кг<sup>-1</sup>) сырой нефти, выживаемость *E. fetida* была снижена до 40 %.

Moop и соавт. сообщили, что выживаемость *E. fetida* составила 60 % при концентрации керосина 1000 мг кг<sup>-1</sup>, 48 % при концентрации дизельного топлива 10,000 мг кг<sup>-1</sup> и 80 % при концентрации флотского мазута высокой вязкости 10,000 мг кг<sup>-1</sup> [7].

Geissen и соавт. (2008) сообщили, что выживаемость *E. fetida* не изменилась при концентрации нефти 1 %, но смертность увеличилась при 2 % [8].

Gomez-Eyles и соавт. (2011) обнаружили, что выживаемость *E. fetida* составляет

97 % при внесении в почву смеси ПАУ (от 2 до 6 колец); дождевые черви тоже потеряли 31 % от своей первоначальной массы после 56 дней [3]. Черви *E. fetida* имели выживаемость в 86 % и потерю 72 % веса в антрацен-загрязненных почвах (концентрация 200, 500 и 1000 мг/кг) и 70 % выживаемость и 70 % потерю веса в одной и той же почве с бенз(а)пиреном (БАП) (средние концентрации 50, 100 и 150 мг/кг) без внесения корма после 77 дней эксперимента [1].

Учитывая вышеизложенное, задачей настоящего исследования было изучение выживаемости дождевых червей *E. fetida* в присутствии биопрепаратов «Байкал ЭМ 1», «Тамир», «Восток» в почве, загрязненной различными концентрациями нефти (от 50 г/кг до 150 кг).

### Материалы и методы исследования

Определение содержания нефти, нефтепродуктов и органических веществ в загрязненных инкубированных почвах.

Отбор проб из образцов почвы, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, для анализа содержания нефтепродуктов и органических веществ в образцах проводили по ГОСТ Р 54039-2010. Качество почв.

Экспресс-метод спектроскопии в ближней инфракрасной области для определения содержания нефтепродуктов.

Почву размалывали в ступке. Из размолотой почвы отбирали пробу массой 3 – 5 г и дополнительно измельчали до размера частиц менее 0,3 мм и просеивали через сито с размерами ячеек 0,25 мм.

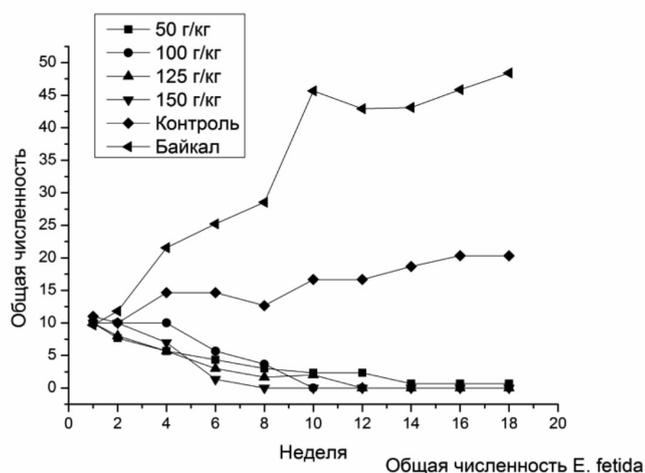


Рис. 1. Общая численность *E. fetida* при внесении различных концентраций нефти и микробиологического препарата «Байкал ЭМ 1»

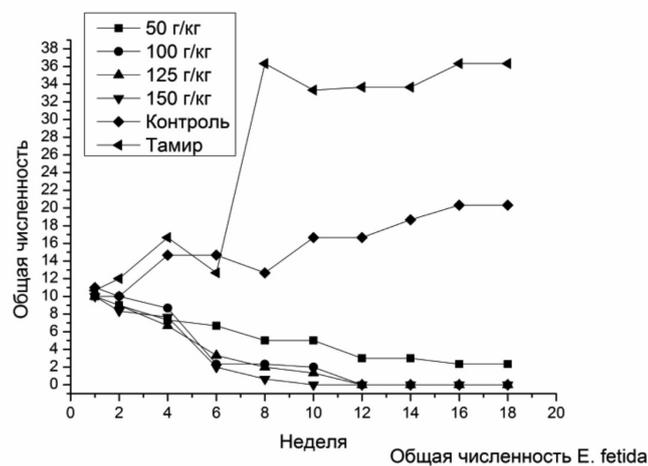


Рис. 2. Общая численность *E. fetida* при внесении различных концентраций нефти и микробиологического препарата «Тамир»

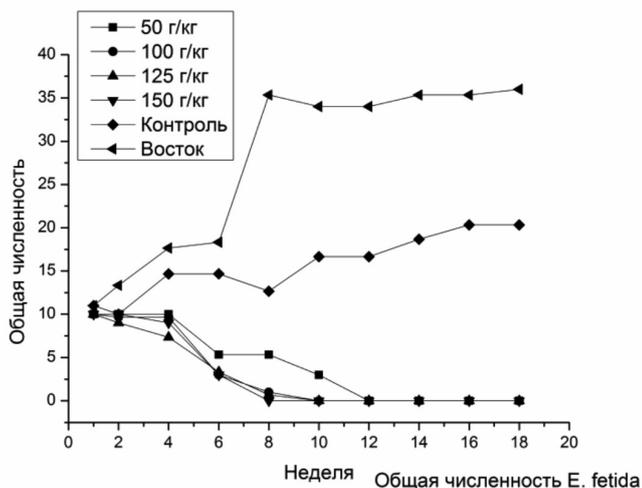


Рис. 3. Общая численность *E. fetida* при внесении различных концентраций нефти и микробиологического препарата «Восток»

Для определения содержания нефти или нефтепродуктов в почве была использована методика, предложенная институтом экспериментальной метрологии. Данная методика основана на определении количества углеводов, экстрагированных четыреххлористым углеродом из нефтезагрязненной почвы. Полученный элюат заливали в кювету ИК-спектрофотометра ИКН-025 и определяли количество нефтепродуктов в элюате при длине волны 3,42 мкм.

#### Результаты исследования и их обсуждение

При внесении концентраций нефти от 50 до 150 г/кг отмечалась 100% гибель *E. fetida*, но внесение микробиологического препарата при высоких концентрациях нефти более 50 г/кг повысило выживаемость до 20-30%. В контрольном варианте и при внесении микробиологического препарата выживаемость дождевых червей составила 100%.

*Общая численность E. fetida при внесении микробиологического препарата «Байкал ЭМ1».*

В контрольном варианте общая численность *E. fetida* увеличилась в 2 раза, а при внесении биопрепарата «Байкал ЭМ1» в 5 раз. В варианте с концентрацией нефти 50 г/кг и биопрепаратом выживаемость червей была 20% и общая численность составила 1 экз/сосуд. При внесении в почву 100 г/кг нефти и 125 г/кг нефти выживаемость червей на 8 неделе исследования составляла 30%, а при концентрации нефти 150 г/кг выживаемость на 6 неделе составила 10%, затем через 7 недель все черви погибли.

*Общая численность E. fetida при внесении микробиологического препарата «Тамир».*

В контрольном варианте общая численность *E. fetida* увеличилась в 2 раза, а при внесении биопрепарата «Тамир» в 3,5 раза. В варианте с концентрацией нефти 50 г/кг и биопрепаратом выживаемость червей составила 20% на 20 неделе исследования и общая численность составила 2 экз/сосуд. При внесении в почву 100 и 125 г/кг нефти и биопрепарата «Тамир» выживаемость червей на 8 неделе исследования составила 20%, на 9 неделе все черви погибли. В вариантах с внесением нефти 150 г/кг выживаемость на 8 неделе составила 6%, затем был отмечен 100% летальный исход.

*Общая численность E. fetida и микробиологический препарат «Восток».*

В контрольном варианте общая численность *E. fetida* увеличилась в 2 раза, а при внесении биопрепарата «Восток» в 3,5 раза. В варианте с концентрацией нефти 50 г/кг, и биопрепарата «Восток» выживаемость червей составляла 30% в течение 10 недель, затем все черви погибли. В варианте с концентрацией нефти 100 г/кг, 125 г/кг и 150 г/кг и биопрепарата «Восток» выживаемость червей составляла 60% в течение 6 недель, затем все черви погибли.

#### Заключение

*Eisenia fetida* показал высокую устойчивость к загрязнению почвы нефтью в концентрациях 50-150 г/кг. Положительное влияние на увеличение выживаемости червей в нефтезагрязненном субстрате и удаление углеводов отмечено при внесении биопрепаратов «Байкал ЭМ-1» и «Тамир». Внесение данных биопрепаратов увеличило выживаемость червей на 30-40%. При внесении биопрепарата «Восток» отмечалась гибель всех червей на 6 неделе исследования.

#### Список литературы

1. Contreras-Ramos S.M. Eisenia fetida increased removal of polycyclic aromatic hydrocarbons from soil / S.M. Contreras-Ramos, D. Alvarez-Bernal, L. Dendooven // Environ. Pollut. – 2006. Vol. 141, № 3. – P. 340–396.
2. Dendooven L. Earthworms, a means to accelerate removal of hydrocarbons (PAHs) from soil? A mini-review / L. Dendooven, D. Alvarez-Bernal, S.M. Contreras-Ramos // Pedobiologia. – 2011. Vol. 54. – P. 187–192.
3. Effects of biochar and the earthworm Eisenia fetida on the bioavailability of polycyclic aromatic hydrocarbons and potentially toxic elements / J.L. Gomez-Eyles [et al] // Environ. Pollut. – 2011. Vol. 159, № 2. – P. 616–622.
4. Eijsackers H. Earthworms as colonisers: primary colonisation of contaminated land, and sediment and soil waste deposits / H.Eijsackers // Sci. Total Environ. – 2010. Vol. 408. – P. 1759–1769.
5. Safawat H.S.H. Earthworms survival in oil contaminated soil / H.S.H. Safawat, R.W. Weaver // Plant Soil. – 2002. Vol. 240. – P. 127–132.
6. Stress protein response (Hsp70) and avoidance behaviour in Eisenia fetida, Aporectodea caliginosa and Lumbricus terrestris when exposed to imidacloprid / N. Dittbrenner [et al] // J. Soils Sediments 12. – 2012. Vol. 12, № 2. – P. 198–206.
7. Toxicity and bioaccumulation of petroleum mixtures with alkyl PAHs in earthworms / Y. Moon [et al] // Hum. EcoL. Risk Assess. – 2013. Vol. 19, № 3. – P. 819–835.
8. Using earthworms to test the efficiency of remediation of oil-polluted soil in tropical Mexico / V. Geissen [et al] // Ecotox. Environ. Saf. – 2008. Vol. 71. – P. 638–642.

УДК 502:57.022:579.2:622.692.4

## ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ *DENDROBAENA VENETA* ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ НЕФТЬЮ

Чачина С.Б., Лапочкина А.С.

ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: ksb3@yandex.ru

Изучена выживаемость дождевых червей *Dendrobaena veneta* в почве, загрязненной нефтью Сенomanского месторождения в количестве 50-150 г/кг в присутствии биологических препаратов «Байкал ЭМ 1», «Тамир» и «Восток». Показано, что после 18 недель выдержки образцов нефтезагрязненной почвы, содержащей червей и бактерии, *D. veneta* показал слабую устойчивость к загрязнению почвы нефтью.

**Ключевые слова:** дождевые черви, *Dendrobaena veneta*, численность, выживаемость, удаление нефтяных углеводородов, загрязнение почвы

## INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL AGENTS ON THE ABUNDANCE OF EARTHWORMS *DENDROBAENA VENETA* AT THE CONTAMINATION OF SOIL BY OIL

Chachina S.B., Lapochkina A.S.

Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: ksb3@yandex.ru

We studied the survival rate of earthworms *Dendrobaena veneta* in a soil polluted with oil Cenomanian deposits in the amount of 50-150 g/kg in the presence of biological agents «Baikal EM 1», «Tamir» and «Vostok». It was shown that after 18 weeks of exposure oily soil samples containing worms and bacteria, *D. veneta* showed poor resistance to oil-contaminated soil.

**Keywords:** earthworms, *Dendrobaena veneta*, abundance, survival, removal of petroleum hydrocarbons, soil pollution

Существует не так много докладов о существовании дождевых червей в почвах, загрязненных органическими веществами. Eijssackers, 2010 описал анализ дождевых червей, которых выращивали в загрязненных почвах. Он отметил, что некоторые факторы контроля ускоряют заселение нефтезагрязненных почв с помощью дождевых червей, такие как физико-химические характеристики, экология дождевых червей (эндогенные, эпигенные виды) и присутствие подходящего количества органического вещества для обеспечения выживания дождевых червей и откладки коконов. Наиболее распространенными культивируемыми видами в горнорудных месторождениях, в почвах, загрязненных тяжелыми металлами и свалками отходов (золы, шлама), являются *Lumbricus rubellus*, затем *Dendrobaena octaedra* и *Aporrectodea caliginosa* [2].

Наличие дождевых червей в загрязненных почвах указывают на то, что они могут выжить в широком спектре различных органических загрязнителей, таких, как пестициды, гербициды, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), по крайней мере, когда концентрации загрязняющих веществ не являются слишком высокими [1, 5, 4].

Nickman и Reid обнаружили в почве малых неполовозрелых дождевых червей *Dendrobaena veneta* и коконы при добавле-

нии 16 различных ПАУ (500 мг/кг<sup>-1</sup>) и 10 половозрелых червей кг<sup>-1</sup> после 84 дней [3].

Учитывая вышеизложенное, задачей настоящего исследования было изучение выживаемости дождевых червей *D. veneta* в условиях загрязнения почвы нефтью в присутствии биопрепаратов «Байкал ЭМ 1», «Тамир», «Восток» в почве, загрязненной различными концентрациями нефти (от 50 г/кг до 150 кг).

### Материалы и методы исследования

Определение содержания нефти, нефтепродуктов и органических веществ в загрязненных инкубированных почвах.

Отбор проб из образцов почвы, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, для анализа содержания нефтепродуктов и органических веществ в образцах проводили по ГОСТ Р 54039-2010. Качество почв.

Экспресс-метод спектроскопии в ближней инфракрасной области для определения содержания нефтепродуктов.

Почву размалывали в ступке. Из размолотой почвы отбирали пробу массой 3 – 5 г и дополнительно измельчали до размера частиц менее 0,3 мм и просиивали через сито с размерами ячеек 0,25 мм.

Для определения содержания нефти или нефтепродуктов в почве была использована методика, предложенная институтом экспериментальной метрологии. Данная методика основана на определении количества углеводородов, экстрагированных четыреххлористым углеродом из нефтезагрязненной почвы. Полученный элюат заливали в кювету ИК-спектрофотометра ИКН-025 и определяли количество нефтепродуктов в элюате при длине волны 3,42 мкм.

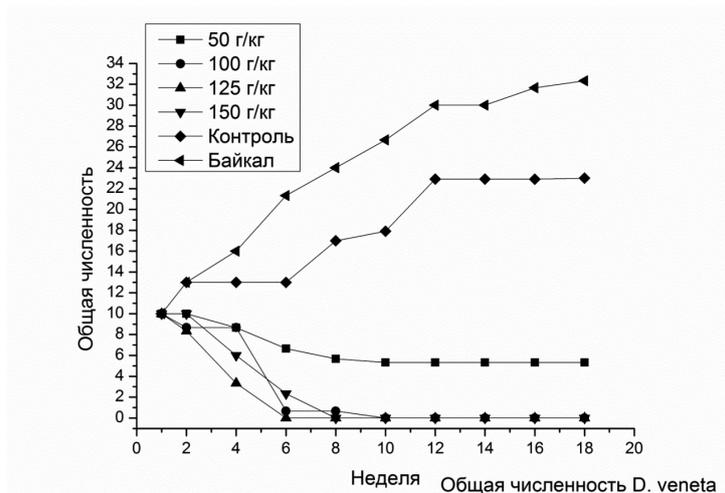


Рис. 1. Общая численность *Dendrobaena veneta* и микробиологический препарат «Байкал ЭМ 1»

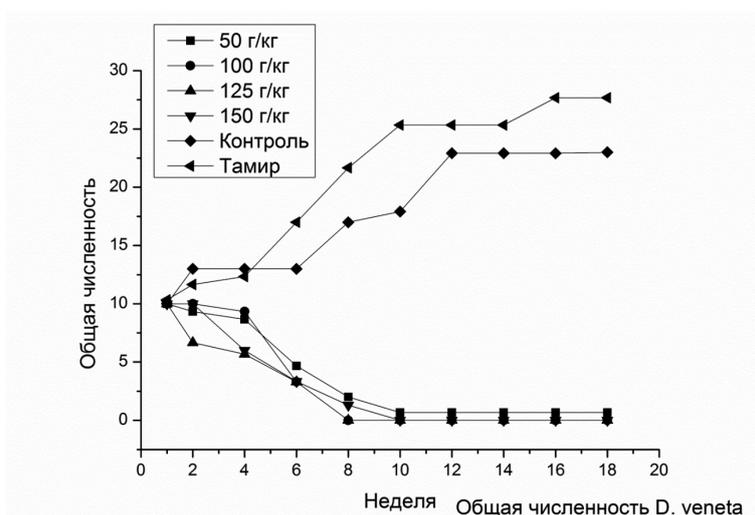


Рис. 2. Общая численность *Dendrobaena veneta* и микробиологический препарат «Тамир»

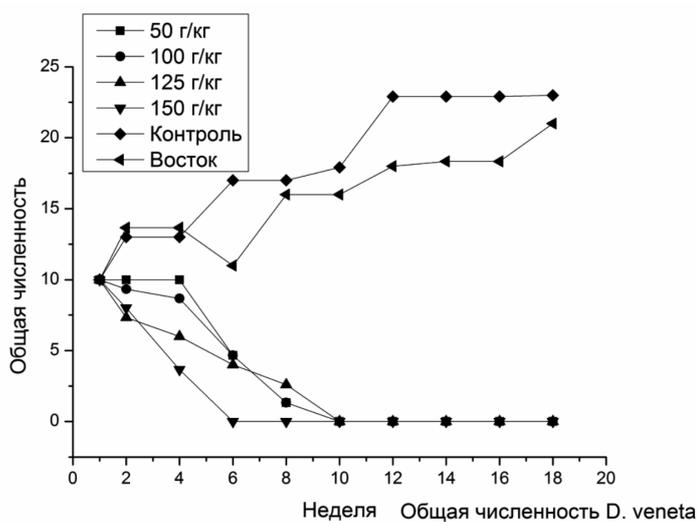


Рис. 3. Общая численность *Dendrobaena veneta* и микробиологический препарат «Восток»

**Результаты исследования  
и их обсуждение**

*Исследование выживаемости*

В контрольных образцах почвы, содержащих нефть концентрации 50-150 г/кг почвы, была отмечена 100% гибель особей в течение 3 дней, что, очевидно, обусловлено химическими ожогами червей, находящимися на поверхности загрязненного субстрата. Для того чтобы повысить выживаемость червей в почвах, содержащих нефть в количестве 50, 100, 125 и 150 г/кг, к образцам почвы было добавлено по 10 мл биопрепарата «Байкал ЭМ 1», «Тамир» и «Восток» и нефтезагрязненные образцы почв были выдержаны в течение 4 недель. Затем в образцы почвы вносили по 10 половозрелых червей.

*Общая численность Dendrobaena veneta и микробиологический препарат «Байкал ЭМ 1».*

В контрольном варианте общая численность *D. veneta* увеличилась в 2,3 раза, а при внесении биопрепарата «Байкал ЭМ 1» в 3,2 раза. В варианте с концентрацией нефти 50 г/кг и микробиологическим препаратом «Байкал ЭМ 1» выживаемость червей составила 50% на протяжении 20 недель исследования. В варианте с концентрацией нефти 100, 125 и 150 г/кг с микробиологическим препаратом «Байкал ЭМ 1» выживаемость червей составила 20% до 6 недели исследования, затем отмечена гибель червей.

*Общая численность Dendrobaena veneta и микробиологический препарат «Тамир».*

В контрольном варианте общая численность *D. veneta* увеличилась в 2,3 раза, а при внесении биопрепарата «Тамир» в 2,7 раза. В варианте с концентрацией нефти 50 г/кг и биопрепарата выживаемость червей составила 10% на 20 неделе исследования. При внесении в почву 100, 125, 150 г/кг нефти и биопрепарата «Тамир» выживаемость червей составила 30% на 6 неделе исследования, затем все черви погибли.

*Общая численность Dendrobaena veneta и микробиологический препарат «Восток».*

В контрольном варианте общая численность *D. veneta* увеличилась в 2,3 раза, а при внесении биопрепарата «Восток» в 2 раза. В варианте с концентрацией нефти 50, 100 г/кг и 125 г/кг и биопрепарата «Восток» выживаемость червей составила 15% до 8 недели исследования. В варианте с концентрацией нефти 150 г/кг биопрепарата «Восток» выживаемость червей составила 35% на 4 неделе исследования, затем все черви погибли.

Таким образом, *D. veneta* показал слабую устойчивость к загрязнению почвы нефтью Сенюманского месторождения 50-150 г/кг. Выживаемость червей при концентрации 50 г/кг составила 10%, а при концентрации 100 г/кг и выше отмечалась 100% гибель червей.

Положительное влияние на увеличение выживаемости червей в нефтезагрязненном субстрате и удаление углеводов отмечено при внесении биопрепаратов «Байкал ЭМ 1» и «Тамир». Внесение данных биопрепаратов увеличило выживаемость червей в 2,7-3,2 раза. При внесении биопрепарата «Восток» отмечалась гибель всех червей на 10 неделе исследования.

**Список литературы**

1. Bioaugmentation and biostimulation effects on PAH dissipation and soil ecotoxicity under controlled conditions / H. Hamdi [et al] // Soil Biol. Biochem. – 2007. Vol. 39, № 8. – P. 1926–1935.
2. Eijsackers H. Earthworms as colonisers: primary colonisation of contaminated land, and sediment and soil waste deposits / H. Eijsackers // Sci. Total Environ. – 2010. Vol. 408, № 8. – P. 1759–1769.
3. Hickman Z.A. The co-application of earthworms (*Dendrobaena veneta*) and compost to increase hydrocarbon losses from diesel contaminated soils / Z.A. Hickman, B.J. Reid // Environ. Int. – 2008. Vol. 34, № 7. – P. 1016–1022.
4. Johnsen A.R. Diffuse PAH contamination of surface soils: environmental occurrence bioavailability, and microbial degradation / A.R. Johnsen, U. Karlson // Appl. Microbiol. Biot. – 2007. Vol. 76. – P. 533–543.
5. Juwarkar A.A. A comprehensive overview of elements in bioremediation / A.A. Juwarkar, S.K. Singh, A. Mudhoo // Rev. Environ. Sci. Biotechn. – 2010. Vol. 9, № 3. – P. 215–288.

УДК 502:57.022:579.2:622.692.4

## ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ *EISENIA ANDREI* В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «БАЙКАЛ ЭМ 1», «ТАМИР» И «ВОСТОК»

**Чачина С.Б., Лапочкина А.С.**

*ФГБОУ ВПО «Омский государственный технический университет», Омск, e-mail: ksb3@yandex.ru*

Исучена выживаемость дождевых червей *Eisenia andrei* в почве, загрязненной нефтью Сенomanского месторождения в количестве 50-150 г/кг в присутствии биологических препаратов «Байкал ЭМ 1», «Тамир» и «Восток». Показано, что после 18 недель выдержки образцов нефтезагрязненной почвы, содержащей червей и бактерии, *E. andrei* показал низкую устойчивость к загрязнению почвы нефтью.

**Ключевые слова:** дождевые черви, *Eisenia andrei*, численность, выживаемость, удаление нефтяных углеводородов, загрязнение почвы

## THE SURVIVAL OF THE EARTHWORMS *EISENIA ANDREI* AT OIL-CONTAMINATED SOIL WITH THE ADDITION OF MICROBIOLOGICAL AGENTS «BAIKAL EM 1», «TAMIR» AND «VOSTOK»

**Chachina S.B., Lapochkina A.S.**

*Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: ksb3@yandex.ru*

We studied the survival rate of earthworms *Eisenia andrei* in a soil polluted with oil Cenomanian deposits in the amount of 50-150 g/kg in the presence of biological agents «Baikal EM 1», «Tamir» and «Vostok». It was shown that after 18 weeks of exposure oily soil samples containing worms and bacteria, *E. andrei* showed low resistance to oil-contaminated soil.

**Keywords:** earthworms, *Eisenia andrei*, abundance, survival, removal of petroleum hydrocarbons, soil pollution

Дождевые черви могут выжить при высоких концентрациях загрязняющих веществ, например *E. andrei* выжил в почве, загрязненной 100 мг карбендацим кг<sup>-1</sup> [8], поэтому они могут быть использованы для ремедиации загрязненных почв, хотя выживание зависит от продолжительности экспозиции и метаболизма предполагает, что их метаболическая активность может измениться [1, 10] или их ДНК может быть повреждена [4].

Natal-Da-Luz и др. использовали колонки грунта с добавлением осадков, загрязненных ПАУ (общей концентрации 18,2 мг кг<sup>-1</sup>) и применили *E. andrei* при высокой (1000 особей м<sup>-2</sup>) и низкой (250 особей м<sup>-2</sup>) плотностях на 126 дней [6]. Они наблюдали высокую выживаемость (87,5%) и 17,3% потерянного веса по сравнению с первоначальным весом дождевых червей после 126 дней.

Виды *E. andrei*, *E. fetida* и *L. rubellus* устойчивы к высоким концентрациям различных ПАУ (т.е. 60, 300, 773, 1000 мг кг<sup>-1</sup>) с высокой (> 80%) выживаемостью без пищи и временем выдержки в диапазоне от 19 до 112 дней [2, 5] или с пищей и временем экспозиции в диапазоне от 29 до 70 дней [9, 3, 7].

Учитывая вышеизложенное, задачей настоящего исследования было изучение выживаемости дождевых червей *E. andrei* в присутствии биопрепаратов «Байкал ЭМ 1», «Тамир», «Восток» в почве, за-

грязненной различными концентрациями нефти (от 50 г/кг до 150 кг).

### Материалы и методы исследования

Определение содержания нефти, нефтепродуктов и органических веществ в загрязненных инкубированных почвах.

Отбор проб из образцов почвы, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, для анализа содержания нефтепродуктов и органических веществ в образцах проводили по ГОСТ Р 54039-2010. Качество почв.

Экспресс-метод спектроскопии в ближней инфракрасной области для определения содержания нефтепродуктов.

Почву размалывали в ступке. Из размолотой почвы отбирали пробу массой 3 – 5 г и дополнительно измельчали до размера частиц менее 0,3 мм и просеивали через сито с размерами ячеек 0,25 мм.

Для определения содержания нефти или нефтепродуктов в почве была использована методика, предложенная институтом экспериментальной метрологии. Данная методика основана на определении количества углеводородов, экстрагированных четыреххлористым углеродом из нефтезагрязненной почвы. Полученный элюат заливали в кювету ИК-спектрофотометра ИКН-025 и определяли количество нефтепродуктов в элюате при длине волны 3,42 мкм.

### Результаты исследования и их обсуждение

#### *Исследование выживаемости*

В контрольных образцах почвы, содержащих нефтьконцентрации 50-150 г/кг по-

чвы, была отмечена 100% гибель особей в течение 3 дней, что, очевидно, обусловлено химическими ожогами червей, находящимися на поверхности загрязненного субстрата. Для того чтобы повысить выживаемость червей в почвах, содержащих нефть в количестве 50, 100, 125 и 150 г/кг, к образцам почвы было добавлено по 10 мл биопрепарата «Байкал ЭМ 1», «Тамир» и «Восток» и нефтезагрязненные образцы почв были выдержаны в течение 4 недель. Затем в образцы почвы вносили по 10 половозрелых червей.

*Общая численность E. andrei и микробиологический препарат «Байкал ЭМ 1».*

В контрольном варианте общая численность *E. andrei* увеличилась в 1,5 раза, а при внесении биопрепарата «Байкал ЭМ 1» в 2,5 раза. В варианте с концентрацией нефти 50 г/кг без и с биопрепаратом выживаемость червей составила 50% на 4 неделе исследования, затем отмечена гибель всех червей. При внесении в почву

100 г/кг нефти и биопрепарата «Байкал ЭМ1» выживаемость червей составила 10% на 6 неделе исследования, затем все черви погибали. При внесении в почву 125 г/кг и 150 г/кг нефти и биопрепарата «Байкал ЭМ 1» выживаемость червей составила 50% на 4 неделе исследования, затем отмечена гибель червей.

*Общая численность E. andrei и микробиологический препарат «Тамир».*

В контрольном варианте общая численность *E. andrei* увеличилась в 1,5 раза, а при внесении биопрепарата «Тамир» в 3,2 раза. В варианте с концентрацией нефти 50 г/кг и биопрепаратом выживаемость червей была 10% до 20 недели исследования. При внесении в почву 100 г/кг нефти и биопрепарата «Тамир» выживаемость червей составила 25% до 8 недели исследования. В вариантах с внесением нефти 125 и 150 г/кг выживаемость червей составила 60% на 3 неделе исследования, затем все черви погибли.

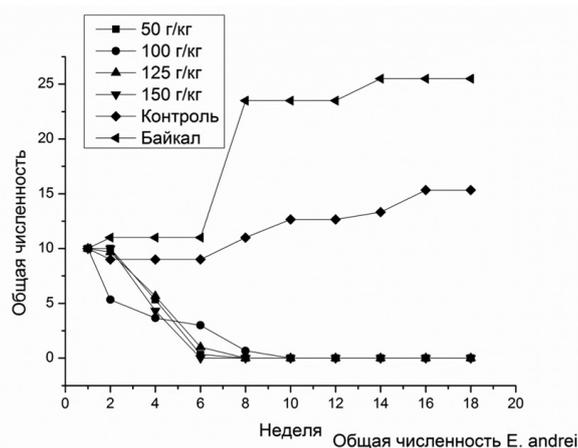


Рис. 1. Общая численность *E. andrei* и микробиологический препарат «Байкал ЭМ 1»

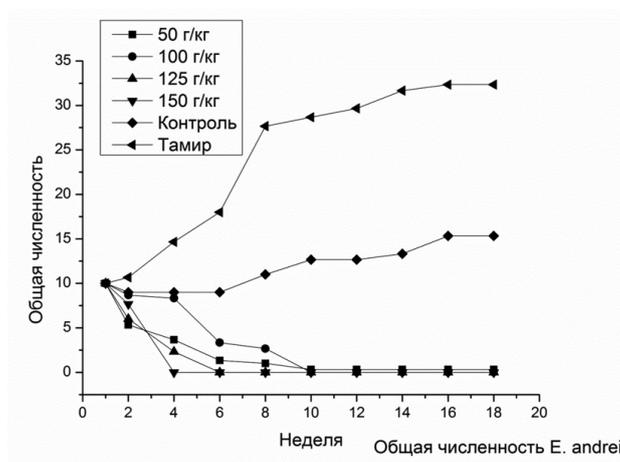


Рис. 2. Общая численность *E. andrei* и микробиологический препарат «Тамир»

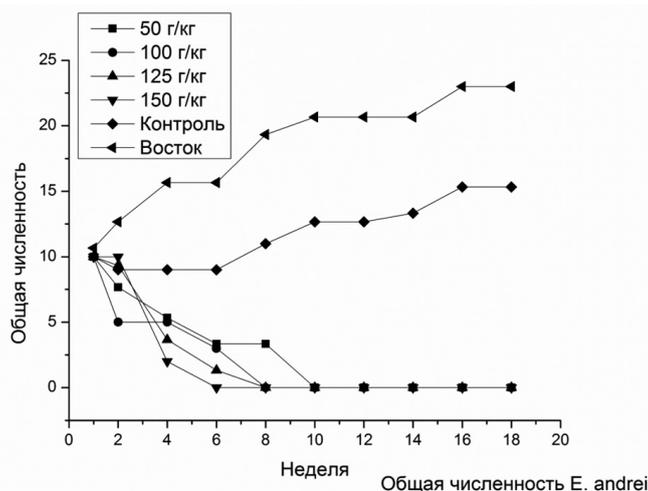


Рис. 3. Общая численность *E. andrei* и микробиологический препарат «Восток»

Общая численность *E. andrei* и микробиологический препарат «Восток».

В контрольном варианте общая численность *E. andrei* увеличилась в 1,5 раза, а при внесении биопрепарата «Восток» в 2,3 раза. В варианте с концентрацией нефти 50 г/кг и 100 г/кг с микробиологическим препаратом «Восток» выживаемость червей составила 30% на 6 неделе исследования. В варианте с концентрацией нефти 125 и 150 г/кг с микробиологическим препаратом «Восток» выживаемость червей составила 20-30% до 4 недели исследования, затем отмечена гибель червей.

### Заключение

*E. andrei* показал низкую устойчивость к загрязнению почвы нефтью Сенманского месторождения 50-150 г/кг. Выживаемость червей при концентрации 50 г/кг составила 10%, а при концентрации 100 г/кг и выше отмечалась 100% гибель червей.

Положительное влияние на увеличение выживаемости червей в нефтезагрязненном субстрате отмечено при внесении биопрепаратов «Байкал ЭМ-1» и «Тамир». Внесение данных биопрепаратов увеличило выживаемость червей в 2,5-3,2 раза. При внесении биопрепарата «Восток» отмечалась гибель всех червей на 10 неделе исследования.

### Список литературы

1. Brown S.A. E. 1H NMR metabolomics of earthworm responses to sublethal PAH exposure / S.A.E. Brown,

A.J. Simpson, M.J. Simpson // Environ. Chem. – 2009. Vol. 6. – P. 432–440.

2. Contreras-Ramos S.M. Eisenia fetida increased removal of polycyclic aromatic hydrocarbons from soil / S.M. Contreras-Ramos, D. Alvarez-Bernal, L. Dendooven // Environ. Pollut. – 2006. Vol. 141, № 3. – P. 340–396.

3. Contreras-Ramos S.M. Removal of polycyclic aromatic hydrocarbons from soil amended with biosolid or vermicompost in the presence of earthworms (*Eisenia fetida*) / S.M. Contreras-Ramos, D. Alvarez-Bernal, L. Dendooven // Soil Biol. Biochem. – 2008. Vol. 40. – P. 1954–1959.

4. DNA damage and repair process in earthworm after in-vivo and in vitro exposure to soils irrigated by wastewaters / M. Qiao [et al] // Environ. Pollut. – 2007. Vol. 148, № 1. – P. 141–147.

5. Effects of biochar and the earthworm *Eisenia fetida* on the bioavailability of polycyclic aromatic hydrocarbons and potentially toxic elements / J.L. Gomez-Eyles [et al] // Environ. Pollut. – 2011. Vol. 159, № 2. – P. 616–622.

6. Influence of earthworm activity on microbial communities related with the degradation of persistent pollutants / T. Natal-Da-Luz [et al] // Environ. Toxicol. Chem. – 2012. Vol. 31, № 4. – P. 794–803.

7. Polycyclic aromatic hydrocarbons-polluted dredged peat sediments and earthworms: amutual interference / H. Eijsackers [et al] // Ecotoxicology. – 2001. Vol. 10, № 1. – P. 35–50.

8. Toxicity of three pesticides commonly used in Brazil to *Pontoscolex corethrurus* (Müller, 1857) and *Eisenia andrei* (Bouché 1972) / A. C. Buch [et al] // Appl. Soil Ecol. – 2013. Vol. 69. – P. 32–38.

9. Toxicological and biochemical responses of the earthworm *Lumbricus rubellus* to pyrene, a non-carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbon / P.J. Brown [et al] // Chemosphere. – 2004. Vol. 57, № 11. – P. 1675–1681.

10. Transcriptomic underpinning of toxicant-mediated physiological function alterations in three terrestrial invertebrate taxa. A review / F. Brulle [et al] // Environ. Pollut. – 2010. Vol. 158, № 9. – P. 2793–2808.

УДК 631.45

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2016 ГОДУ

<sup>1</sup>Обущенко С.В., <sup>2</sup>Гнеденко В.В.

<sup>1</sup>ФГБУ «Станция агрохимической службы «Самарская», Самара;

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО Самарский Государственный Экономический Университет, Самара,  
e-mail: Gnedenko@mail.ru

В работе проведен анализ современного состояния плодородия почв Самарской области начиная с 1-го по 6 цикл исследования. Установлено, что при продолжительном сельскохозяйственном использовании пахотных земель происходит снижение почвенного плодородия, уменьшаются запасы гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия, ухудшаются агрофизические свойства почвы. Основная причина этого – в резком падении уровня применения органических удобрений (по сравнению с 1987-1988 гг., когда баланс питательных веществ был положительным и объём внесения органических удобрений составлял 7,7 млн тонн) снизился в 2015 году в 9 раз и составил 0,85 млн тонн. В 1987 году объём применения минеральных удобрений был 180 тыс. тонн д.в., а в 2015 году – 38 тыс. тонн д.в. Отмечается, что в настоящее время практически не проводятся мероприятия по мелиорации солонцовых почв.

**Ключевые слова:** почва, гумус, фосфор, калий, плодородие

## SOIL FERTILITY AND FERTILIZERS EFFICIENCY IN A GRAIN AND HERB CROP ROTATION OF ZAVOLZHJE

<sup>1</sup>Obushchenko S.V., <sup>2</sup>Gnedenko V.V.

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution Agrochemical Service Station «Samarskaya», Samara;

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education,  
Samara State University of Economics, Samara, e-mail: Gnedenko@mail.ru

The paper analyzes the contemporary State of the soil fertility of Samara region from with 1-6 cycle studies. Found that leaving the agricultural use of arable land, declining soil fertility, reduced stocks of humus, mobile forms of nitrogen, phosphorus and potassium, deteriorating soil properties agrophysical. The main reason for this-in sharp fall in the level of application of organic fertilizer (compared to 1987-1988, when nutrient balance was positive and manure technology volume amounted to 7.7 million tonnes) decreased in 2015 year 9 times and amounted to 0.85 million tons. In 1987 year volume of mineral fertilizers was 180 thousand tons of d.v., and in 2015 year-38 tons of d.v. noted that currently almost non-existent activities on reclamation of sodic soils.

**Keywords:** soil, humus, phosphorus, potassium, fertility

При продолжительном сельскохозяйственном использовании пахотных земель происходит снижение почвенного плодородия, уменьшаются запасы гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия, ухудшаются агрофизические свойства почвы. Поэтому постоянный мониторинг состояния плодородия почв имеет важное значение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Сопоставляя данные агрохимического обследования почв Самарской области по циклам /1/, следует отметить, что для содержания гумуса в пахотных почвах (85% – чернозёмные почвы) характерна тенденция снижения.

Основная причина этого – в резком падении уровня применения органических удобрений с 2,4 т/га в 1988 г. до 0,4 т/га в 2013 году.

Каждая почва имеет «свой» определённый уровень содержания органического вещества, обеспечивающий её устойчивость к антропогенным воздействиям. Оптималь-

ное содержание органического вещества в пахотных почвах – показатель очень условный, по мнению разных авторов, для чернозёмов ЦЧР он составляет 5-7%, для обыкновенных чернозёмов оптимальное содержание находится в узких пределах – 7,4-7,6%, для типичных тяжелосуглинистых чернозёмов Курской области – 6,5-6,7%.

Уменьшение содержания органического вещества в почве на 1% ниже оптимума приводит к снижению урожайности зерновых культур в среднем на 0,5-1,0 т/га.

В последнее время, в связи с резким сокращением использования органических и минеральных удобрений, практически полным прекращением работ по защите почв от эрозии, снижением общей культуры земледелия усилились процессы антропогенной деградации, в частности, дегумификации пахотных почв России.

В результате длительного сельскохозяйственного использования чернозёмов, интенсивной их распашки при высоком насыщении севооборотов пропашными

культурами в ЦЧР отмечены значительные потери органического вещества, особенно в пахотном слое почвы.

По результатам обследований почв пахотных угодий во всех 10 районах Самарской области [1] можно сделать вывод, что за последние 20 лет в области практически исчезли чернозёмы с высоким содержанием гумуса. На данный момент они составляют в пашне всего 0,2% против 1,9% по результатам обследования 1987-1992 гг.

Сохранение и увеличение содержания органического вещества в почвах возможно за счёт внесения органических удобрений, посева многолетних трав, применение зелёных удобрений (сидератов), оставления более высокой стерни зерновых, запашки части побочной продукции культур, освоения новых агротехнических приёмов.

В настоящее время в связи с резким сокращением поголовья крупного рогатого скота и удорожанием расходов на внесение навоза, сократились объёмы его применения, но в то же время увеличилась возможность внесения в качестве органических удобрений соломы. Каждая тонна соломы по содержанию органического вещества эквивалентна 3-4 тоннам подстилочного навоза.

При запахивании соломы в почву возвращается в среднем на 1 га 12-15 кг азота, 7-8 кг фосфора, 20-25 кг калия. В первый год после внесения соломы возможно снижение урожайности культур вследствие биологического закрепления подвижных соединений азота почвы, поэтому рекомендуется внесение азотных минеральных удобрений из расчёта 0,7-1,0% азота от веса соломы.

Большую роль в стабилизации гумусового состояния чернозёмов играют многолетние бобовые травы. При наличии в зерноотравах севооборотах 40% и более многолетних трав, и заделки в почву побочной продукции зерновых, практически всегда формируется положительный баланс органического вещества.

В условиях биологизации земледелия большую роль в стабилизации органического вещества почвы отводят сидеральным культурам. В качестве пожнивных сидератов наиболее приемлемо использовать редьку масличную и сурепицу. Эти культуры имеют короткий период вегетации, обладают быстрым ростом, способны выдерживать летнюю засуху.

В настоящее время 45,0% пахотных почв Самарской области по содержанию гумуса относятся к категории среднеобеспеченных, 11,7% – имеют повышенное содержание, а 43,1% – низко обеспеченные.

В отличие от азота, фосфор не имеет естественных источников восполнения за-

пасов в почве. Из всех макроэлементов при дефиците влаги в почве в наибольшей степени ограничивается поступление фосфора в растения. Поэтому в засушливые годы повышается эффективность фосфорных удобрений.

Уровень содержания подвижных форм фосфора принято считать одним из основных признаков окультуренности почв.

Чернозёмные почвы Самарской области, имеющие близкую к нейтральной и нейтральную реакцию почвенной среды, аккумулируют в основном неорганические формы фосфатов. Как правило, это кальциевые и магниевые соли ортофосфорной кислоты. На богатых кальцием почвах, какими являются чернозёмы типичные, обыкновенные и южные, снабжение растений фосфором ухудшается вследствие трудно растворимых фосфатов кальция.

В связи с этим, применение фосфорных удобрений является необходимым для большинства почв и сельскохозяйственных растений.

Считается, что оптимальное содержание подвижного фосфора для зерновых культур соответствует уровню 151-200 мг/кг, а для пропашных культур – более 200 мг/кг почвы.

По результатам 6-ти циклов агрохимического обследования пахотных почв Самарской области средневзвешенное содержание подвижного фосфора к 90-ым годам прошлого столетия заметно увеличилось.

Если в первом цикле (1964-1968 гг.) оно было средним и составляло 68,2 мг/кг, то к 1991 году (IV цикл) оно равнялось 100,5 мг/кг и перешло в повышенное содержание.

К 1991 году благодаря высокому уровню применения удобрений площади почв с низким содержанием подвижного фосфора резко сократились (в 1,9 раза). В то же время произошёл рост площадей с высоким содержанием фосфора (в три раза).

В связи с сокращением объёмов применения фосфорсодержащих удобрений к 2000 году и позже произошло некоторое снижение обеспеченности почв подвижным фосфором.

И эту тенденцию снижения обеспеченности чернозёмных почв доступными растениям формами фосфора можно проследить почти по всем административным районам Самарской области.

По результатам последних завершённых циклов агрохимического обследования средневзвешенное содержание подвижных форм фосфора в почвах Тамбовской области снизилось до 90 мг/кг, в Липецкой – до 91 мг/кг, в Воронежской – до 94 мг/кг, в Самарской – до 95 мг/кг почвы.

Таблица 1

Распределение площади пашни по уровню содержания гумуса

Цикл обследования (годы)	Обследованная площадь тыс.га	Группировка обследованной площади по уровню содержания гумуса $\left(\frac{\text{тыс.га}}{\% \text{ от площади}}\right)$						Средневзвешенное содержание гумуса, %
		I	II	III	IV	V	VI	
		очень низкий < 2,0%	низкий 2,1-4,0%	средний 4,1-6,0%	повышенный 6,1-8,0%	высокий 8,1-10,0%	очень высокий > 10,0%	
1987-1992	2832,4	-	$\frac{545,6}{19,3}$	$\frac{1331,1}{46,9}$	$\frac{902,8}{31,9}$	$\frac{52,9}{1,9}$	-	5,40
1993-2001	2832,4	$\frac{123,6}{4,4}$	$\frac{1117,5}{39,4}$	$\frac{1243,4}{43,9}$	$\frac{340,9}{12,0}$	$\frac{7,0}{0,3}$	-	4,38
2002-2015	2832,4	$\frac{84,0}{3,0}$	$\frac{1113,7}{39,3}$	$\frac{1290,3}{45,6}$	$\frac{338,1}{11,9}$	$\frac{6,3}{0,2}$	-	4,22

Таблица 2

Динамика содержания подвижного фосфора в почвах пашни по циклам агрохимического обследования

Циклы и годы обследования	Площадь обследования (тыс.га %)	Содержание $\left(\frac{\text{тыс.га}}{\% \text{ от площади}}\right)$						Средневзвешенное значение, мг/кг почвы
		Очень низкое	Низкое	Среднее	Повышенное	Высокое	Очень высокое	
		< 20	21-50	51-100	101-150	151-200	> 200	
I цикл 1964-1968 гг.	2832,4	318,4	859,1	1169,0	298,1	159,1	28,7	68,2
	100,0	11,2	30,3	41,3	10,6	5,6	1,0	
II цикл 1969-1975 гг.	2832,4	206,6	730,9	1285,6	422,4	123,2	63,7	75,1
	100,0	7,3	25,8	45,4	14,9	4,3	2,2	
III цикл 1976-1985 гг.	2832,4	326,7	643,1	1107,6	454,4	202,8	97,8	78,9
	100,0	11,5	22,7	39,1	16,0	7,2	3,5	
IV цикл 1986-1991 гг.	2832,4	291,8	335,4	959,5	688,7	290,5	266,5	100,5
	100,0	10,3	11,8	33,9	24,3	10,3	9,4	
V цикл 1992-2001 гг.	2832,4	92,4	388,5	1129,6	721,0	300,2	200,7	96,4
	100,0	3,3	13,7	39,9	25,4	10,6	7,1	
VI цикл 2002-2015 гг.	2832,4	81,1	328,9	1184,2	839,8	299,3	99,1	93,0
	100,0	2,9	11,6	41,8	29,6	10,6	3,5	

Для сравнения: для повышения содержания фосфора на 10 мг/кг почвы ежегодно нужно вносить 120 кг/кг д.в. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

По содержанию калия почвы Самарской области характеризуются как высоко обеспеченные. Средневзвешенное содержание обменного калия по области в 2013 году составляло 137 мг/кг почвы, что в значительной степени связано с доминированием разновидностей почвы с тяжёлым механическим составом.

Многими исследованиями установлено, что в процессе сельскохозяйственного использования содержание обменного калия в почвах изменяется незначительно. В ряде работ показано, что при низкой обеспеченности почвы усвояемым азотом, что характерно для типичных чернозёмов и тёмно-

серых лесных почв, потребность растений в калии удовлетворяется за счёт мобилизации из почвенных запасов.

Считается, что оптимальное содержание обменного калия для зерновых культур соответствует уровню 120-180 мг/кг, а для пропашных – более 180 мг/кг почвы.

Однако достаточно стабильное содержание подвижного калия в почвах при низком уровне химизации не является основанием для отказа от использования калийных удобрений на чернозёмах. Калийные удобрения необходимо, в первую очередь вносить под культуры, выносящие много калия с урожаем (сахарная свёкла, картофель, овощные, плодовые и ягодные культуры) для обеспечения сбалансированного минерального питания.

Таблица 3

Динамика содержания обменного калия в почвах пашни по циклам агрохимического обследования

Циклы и годы обследования	Площадь обследования (тыс.га %)	Содержание $\left( \frac{\text{тыс.га}}{\% \text{ от площади}} \right)$						Средне-взвешенное значение, мг/кг почвы
		Очень низкое	Низкое	Среднее	Повышенное	Высокое	Очень высокое	
		< 20	21-40	41-80	81-120	121-180	>180	
I цикл 1964-1968 гг.	2832,4	1,4	28,6	534,1	923,3	975,8	369,2	123,2
	100,0	0,1	1,0	18,8	32,6	34,5	13,0	
II цикл 1969-1975 гг.	2832,4	11	23,4	257,7	355,0	1072,2	1123,0	158,3
	100,0	0,1	0,8	9,1	12,5	37,9	39,6	
III цикл 1976-1985 гг.	2832,4	34,2	67,4	170,0	637,5	1376,1	547,2	140,4
	100,0	1,2	2,4	6,0	22,5	48,6	19,3	
IV цикл 1986-1991 гг.	2832,4	2,7	32,6	422,2	642,7	1102,1	630,1	137,1
	100,0	0,1	1,2	14,9	22,7	38,9	22,2	
V цикл 1992-2001 гг.	2832,4	0,7	23,0	350,5	756,1	1018,2	638,3	138,9
	100,0	0,1	0,8	12,4	26,7	35,9	24,1	
VI цикл 2002-2015 гг.	2832,4	1,0	29,7	241,8	722,2	1094,7	743,0	138,0
	100,0	0,1	1,0	8,6	25,5	38,6	26,2	

Таблица 4

Объёмы применения удобрений в Самарской области

Годы	Внесение органических удобрений		Внесение минеральных удобрений, тыс. т д.в.				Соотношение N:P:K	Внесено на 1 га пашни, кг/га
	млн.т	т/га	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Всего		
1985	6,0	2,0	84,5	55,8	20,9	160,9	1 : 0,7 : 0,2	53,8
1986	6,6	2,1	87,2	70,9	22,8	180,9	1 : 0,8 : 0,3	60,3
1987	6,5	2,2	90,4	61,7	37,1	189,2	1 : 0,7 : 0,4	63,0
1990	6,1	2,0	60,8	54,2	16,5	131,5	1 : 0,9 : 0,3	43,7
1995	0,9	0,3	10,5	2,3	0,6	13,4	1 : 0,2 : 0,1	4,6
1996	0,7	0,2	11,7	1,2	0,3	13,2	1 : 0,1 : 0,02	4,4
1997	0,4	0,16	14,0	1,5	0,1	15,6	1 : 0,1 : 0,01	4,6
1998	0,3	0,15	13,8	3,6	0,4	17,8	1 : 0,3 : 0,02	5,9
1999	0,3	0,12	11,5	1,3	2,7	15,5	1 : 0,1 : 0,2	5,2
2000	0,4	0,2	16,2	0,8	0,8	17,8	1 : 0,05 : 0,05	6,9
2001	0,4	0,2	21,8	1,9	0,5	24,2	1 : 0,09 : 0,02	9,4
2002	0,6	0,2	35,2	4,3	1,2	40,7	1 : 0,1 : 0,04	15,8
2003	0,5	0,2	11,7	1,9	1,3	14,9	1 : 0,2 : 0,1	6,1
2004	0,7	0,3	20,9	4,2	1,2	26,3	1 : 0,2 : 0,06	10,7
2005	0,5	0,2	16,8	6,2	1,8	24,8	1 : 0,4 : 0,1	10,2
2006	0,6	0,2	11,6	5,0	3,0	19,6	1 : 0,4 : 0,3	8,5
2007	0,3	0,1	14,9	5,3	4,3	24,5	1 : 0,4 : 0,3	11,0
2008	0,3	0,1	8,0	2,5	1,7	12,2	1 : 0,3 : 0,2	6,5
2009	0,6	0,3	17,4	6,6	6,4	30,4	1 : 0,4 : 0,4	12,5
2010	0,4	0,2	20,1	7,0	3,9	31,0	1 : 0,3 : 0,2	12,6
2011	0,6	0,3	18,9	6,7	3,9	29,5	1 : 0,4 : 0,2	12,1
2012	0,8	0,4	24,1	4,2	2,0	30,3	1 : 0,2 : 0,1	12,4
2013	0,8	0,3	17,5	8,5	2,9	28,9	1 : 0,5 : 0,2	11,4
2014	0,8	0,3	25,4	9,8	2,8	38,0	1 : 0,4 : 0,1	14,5
2015	0,8	0,3	26,3	8,6	3,1	38,0	1 : 0,3 : 0,1	14,6

Установлено, что при взаимодействии калийных удобрений с почвой в обменной форме фиксируется 70-90% внесённого калия, большая часть которого за 3-4 года выращивания сельскохозяйственных растений используется ими на формирование урожая.

В табл. 1, 2, 3, 4 приведены обобщенные результаты состояния плодородия с 1-го до 6 последнего тура обследования.

За период (с 2002 по 2015 г.) содержание гумуса снизилось на 0,2%, ежегодная потеря гумуса колебалась с 0,51 т/га до 0,68 т/га. Для бездефицитного баланса гумуса необходимо ежегодно вносить в почву органического вещества из расчёта 5,6 т/га (2015 г.) пашни. В настоящее время вносится 0,3 т на 1 га.

Процесс деградации почв можно объяснить резким снижением не только применения органических удобрений и снижением объёма внесения минеральных удобрений, но и соблюдением оптимального соотношения NPK 1:1,2:0,7 во вносимых удобрениях, что видно из приведённых таблиц.

Объём органических удобрений (по сравнению с 1987-1988 гг., когда баланс

питательных веществ был положительным и объём внесения органических удобрений составлял 6.6 млн тонн) снизился в 2015 году в 9 раз и составил 0,8 млн тонн.

Такая же картина наблюдается и по применению минеральных удобрений.

В 1987 году объём применения минеральных удобрений был 180 тыс. тонн д.в., а в 2015 году – 38 тыс. тонн д.в.

Следует отметить, что минеральные удобрения на 62% представлены в виде азотных удобрений, это говорит о том, что оптимальное соотношение NPK (1:1,2:0,7) не выдерживается, что приводит к ухудшению баланса гумуса и питательных веществ, а в конечном итоге – к снижению урожайности сельскохозяйственных культур и к неизбежному снижению продуктивности пашни и снижению запасов гумуса.

Также в настоящее время практически не проводятся мероприятия по мелиорации солонцовых почв.

#### Список литературы

1. Научно-производственный отчет, Федерального государственного бюджетного учреждения, «Станция агрохимической службы «Самарская», Самара, 2015.

УДК 633.2.031

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ УДОБРЕНИЕ МЯТЛИКОВЫХ КУЛЬТУР****Сутягин В.П., Тюлин В.А.***ФГБОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь,  
e-mail: sutiagin.victor2011@yandex.ru*

Установлено, что эффективность азотных удобрений выше при трехкратном скашивании травостоя. Прибавка абсолютно сухого вещества на 1 кг азота в варианте N120 + 80 + 40 составляла 21,0 кг. Максимальный суточный прирост сухого вещества в вариантах без удобрений в среднем за 5 лет был при скашивании 1-го укоса в фазу начала цветения. Выявлено, что рост и развитие культурных и сорных растения существенно зависит от позиционной доступности минеральных удобрений, увеличиваясь на 15 – 20% при поверхностном или мелком внесении удобрений. В отличие от сорняков растения ячменя интенсивнее поглощают элементы питания из удобрений при их размещении экраном на глубину 10 см или же перемешивании со слоем 10 см. Позиционная доступность азота в фазу всходов – кущения определяет величину урожайности ячменя, а калия – в фазу кущения ячменя.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, многолетние травы, ячмень, сорные растения, фосфорные удобрения, калийные удобрения, позиционная доступность удобрений, урожай культур

**THE DIFFERENTIATED FERTILIZER OF BLUEGRASS CULTURES****Sutyagin V.P., Tyulin V.A.***FGBOU IN the Tver state agricultural academy, Tver, e-mail: sutiagin.victor2011@yandex.ru*

It is established that efficiency of nitrogen fertilizers is higher at triple beveling of herbage. Increase absolutely solid on 1 kg of nitrogen in N120 option + 80 + 40 sostavlyakl of 21,0 kg. The maximum daily gain of solid in the varikantakh without fertilizers on average in 5 years was when beveling the 1st hay crop in a phase of the beginning of blossoming. It is revealed that growth and development cultural and weed plants significantly depends on position availability of mineral fertilizers, increasing by 15 – 20% at superficial or small application of fertilizers. Unlike barley plant weeds absorb batteries from fertilizers at their placement by the screen on depth of 10 cm or hashing with a layer of 10 cm more intensively. Position availability of nitrogen in a phase of shoots – a kushcheniye determines the size of productivity of barley, and potassium – in a barley kushcheniye phase.

**Keywords:** mineral fertilizers, perennial of a grass, barley, weed plants, phosphoric fertilizers, potash fertilizers, position availability of fertilizers, harvest of cultures

Повышение эффективности использования минеральных удобрений следует изыскивать, с одной стороны, в улучшении агрохимических свойств почв и равномерности распределения их по поверхности почвы, т.е. горизонтальное распределение, а, с другой стороны, в совершенствовании способов их размещения в почве, т.е. вертикальное или позиционное распределение.

В начальные фазы развития корневая система культурных растений, в том числе ячменя и кукурузы, очень медленно внедряется в глубь почвы и лишь на 25-30 день достигает глубины 17-24 см [11]. Но критический период у многих полевых культур относительно фосфора ограничивается первыми 10-20 днями после появления их всходов, а относительно азота первыми 15-30 днями [1, 15, 16, 17]. В результате глубокая на 18-20 см заделка в почву удобрений задерживает поступление элементов минеральной пищи в растение на 15-18 дней [11].

Раздельное применение минеральных удобрений, когда большая часть фосфорных и калийных удобрений вносится с осени под вспашку, а азотных – весной, в том

числе под предпосевную культивацию, резко сдвигает соотношение между N, P, K в сторону азота (10-8 : 3-2 : 2-1). Избыточное количество азота сильно задерживает прорастание семян, замедляет развитие растений и отрицательно сказывается на их продуктивности [18].

Исследования А.В. Соколова [12] показали, что размещение в верхнем слое почвы фосфорных удобрений благоприятствует быстрому проникновению корней растений в глубь почвы, тогда как азотные удобрения при аналогичном размещении вызывают усиленное ветвление корней с образованием их густой сетки именно в том слое, в который эти удобрения были внесены. Поэтому фосфорные и калийные удобрения более глубоких слоев почвы становятся менее доступными растениям.

При заделке удобрений под плуг почва на глубине размещения удобрений прогревается медленно и ее температура сравнительно долгое время в Нечерноземной зоне удерживается на уровне 8-10°C, что далеко от оптимальной для жизнедеятельности корневой системы культур. Это задерживает проникновение корней в зону расположе-

ния удобрений и замедляет поглощение ими азота и фосфора.

Большинство авторов глубину размещения внесенных удобрений оценивают по величине заглабления рабочих органов почвообрабатывающих орудий. Но исследования показывают, что в сравнении с глубиной работы почвообрабатывающих орудий основная масса вносимых на поверхность почвы удобрений заделывается при вспашке плугом с предплужником на 15-30%, при вспашке без предплужника – на 40-70%, при работе культиватора – на 50-75%, при бороновании – на 60-80% мельче [1, 4]. Следовательно, существующие рекомендации по глубине заделки удобрений строятся на предполагаемом, а не на фактическом размещении удобрений в почве.

В работах ряда авторов [5, 7, 6] мы находили сведения об опытах, в которых на вариантах с мелкой заделкой удобрений урожай культур не уступал или был существенно выше, чем на вариантах с глубокой заделкой. Некоторые авторы сообщают о результатах ряда опытов, где в засушливых районах внесение удобрений в поверхностный слой почвы не уступало или превосходило глубокую запашку их плугом с осени [3, 24].

Ромашов И.П. [9] (1969) указывал, что при внесении под первый укос N180 наблюдается некоторое последствие удобрений на втором укосе. На кострцово-овсянице-ежовом травостое в условиях суходольного луга нормального увлажнения отрицательное последствие 3-х и 4-х укосов, проводимых в течение года, при рекомендуемых дозах удобрений (N120P60K90 – N240P60K180) не проявилось. При более продолжительном (два-три года) 3-4-укосном использовании трав отрицательное влияние частого скашивания можно устранить путем снятия двух укосов в течение 1-2 лет. Это способствует регулированию запасов углеводов в надземных органах растений.

В условиях Нечерноземной зоны РФ, как показывает накопленный опыт, необходимо вносить азотные удобрения дробно. Важно уточнить, как лучше распределить дозы азотных удобрений в течение сезона [9]. В опыте В.А. Стороженко [13] на пойменном орошаемом пастбище при дозе 240 кг азота по фону P90K150 самым эффективным был вариант, где азот вносился в три приема равными дозами по N80 – рано весной, после второго и четвертого циклов стравливания. В дальнейшем наилучших результатов достигли при трех-, пятикратном внесении азота равными долями в течение пастбищного периода [23].

На торфяных почвах азотное удобрение при равномерном его распределении в течение сезона не повлияло на выход корма по циклам использования. Различные варианты распределения азота не оказали воздействия на выход корма [8].

Р.А. Афанасьевым [2] выявлено, что при 15-дневной периодичности срезания по сравнению с 30-дневной урожай зеленой массы снизился на поливном фоне с 30,3 до 17,3 т с 1 га, на богарном с 21,3 до 12,2 т с 1 га. Однако большинство ученых [10, 19, 20, 21, 22] считают, что максимальный сбор сухого вещества наблюдается при двух скашиваниях.

**Методика.** Опыт 1 по формированию продуктивности злакового травостоя при дифференцированном распределении минерального азота по укосам на дерново-подзолистой супесчаной слабокислой почве. В схему опыта включены три блока делянок 2, 3 и 4 – х укосные. Распределение удобрений представлено в таблице 1.

Для выявления позиционной доступности минеральных удобрений и её влияния на мятликовые культурные и сорные растения была заложена серия мелко деляночных и стационарных опытов. Почвы опытных участков были представлены дерново – среднеподзолистыми супесчаными почвами с содержанием гумуса 2,0...2,8%, фосфора – 150...220 мг/кг, калия – 90...120 мг/кг почвы.

В мелко деляночном опыте 2 была выбрана следующая градация глубины заделки удобрений: 1) без внесения удобрений – контроль – (0), 2) поверхностное применение удобрений перед посевом (Г-0), 3) заделка удобрений экраном на глубину 5 см (Г-5), 4) заделка удобрений экраном на глубину 10 см (Г-10), 5) заделка удобрений экраном на глубину 20 см (Г-20), 6) перемешивание минеральных удобрений со слоем почвы 5 см (П – 0-5), 7) перемешивание удобрений со слоем почвы 10 см (П – 0-10), 8) перемешивание удобрений со слоем почвы 20 см (П-0-20).

Анализ эффективности использования азотных удобрений показал, что она выше при трехкратном скашивании травостоя. Прибавка абсолютно сухого вещества на 1 кг азота в варианте N120 + 80 + 40 составляла 21,0 кг. Самая низкая отдача от азотных удобрений была в четырех укосном блоке. Объясняется это тем, что активный прирост зеленой массы у злаковых трав наблюдается до фазы выколашивания, при четырех же укосах мы скашиваем травостой в фазу трубкования (табл. 1). В сообщении Н.И. Герасимовой (1979) оплата 1 кг азота в неорошаемых условиях в среднем за

три года при четырехкратном скашивании травостоя и внесении N90 под укос составила 19,0 кг абсолютно сухой массы. В среднем за три года прибавка урожая в пользу четырех укосного использования травостоя по сравнению с трехкратным составила 9,0 ц с 1 га или 7,0%, а в засушливое лето 18,0 ц или 13,9%. В условиях Прибалтики (Петерсонэ Р.Э., 1976) при трехукосном использовании сенокоса и внесении высоких доз азота (N120-240) на каждый килограмм азота сбор сухого вещества травы на 3,8-23,1% был выше, чем при двухукосном.

Наиболее высокий сбор протеина в исследовании был при четырех укосном использовании. Причем это наблюдалось и в вариантах контрольных, и с минеральными удобрениями. В 19 варианте выход сухого протеина составил 1,7 т с 1 га; в 12 – 1,6; в 6 – 1,5. По мнению И.П. Лепковича (1989),

экономически оправдано применение N под злаковые травы при их пастбищном использовании дозой N300 в год, при 3-укосном – N200-250 и двухукосном – N150. Сбор обменной энергии (ОЭ) в урожае возрастает при этом до 6-9 тыс. ЭКЕ (энергетических кормовых единиц). Сбор протеина превысил 1,0 т/га. Пятилетние наши исследования показали, что при трех укосах продуктивность луга может достигнуть 9,35 т корм. ед. с 1 га. Это возможно в варианте с убывающими дозами минерального азота к осени. Несколько меньше отмечен выход кормовых единиц при четырех скашиваниях (около 8,3 т с 1 га). Следует отметить сравнительно высокую продуктивность контрольных вариантов. Это говорит о том, что ежовый травостой при регулярном скашивании даже без внесения удобрений на плодородной почве способен наращивать биомассу.

Таблица 1

Продуктивность травостоя в среднем за 5 лет (опыт 1)

№ варианта	Распределение N240 под укосы	Абсолютно сухое вещество		Выход сырого протеина, т/га	кормовых единиц, т/га
		урожай, т/га	прибавка на 1 кг азота, кг		
2-укосное пользование					
1	Без удобрений	4,6	-	0,5	3,2
2	80P75 + 75K (фон 1)	7,0	-	0,8	4,8
	на фоне 1				
3	240 + 0	11,6	19,4	1,6	7,8
4	120 + 120	ПД	17,1	1,4	7,4
5	160 + 80	11,7	19,5	1,5	7,9
6	144 + 96	11,9	20,3	1,6	8,0
3-укосное использование					
7	Без удобрений	3,9	-	0,5	3,4
8	80P75 + 0 + 75K				
	(фон 2)	6,2	-	0,8	4,8
	на фоне 2				
9	240 + 0 + 0	10,5	17,8	1,6	8,7
10	80 + 80 + 80	10,9	19,4	1,6	9,0
11	160 + 80 + 0	10,9	19,6	1,6	9,0
12	120 + 80 + 40	11,3	21,0	1,6	9,3
4-укосное использование					
13	Без удобрений	4,0	-	0,6	3,4
14	80P75 + 0 + 0 + 75K				
	(фон 3)	5,7	-	0,9	4,7
	на фоне 3				
15	240 + 0 + 0 + 0	9,0	13,7	1,7	7,7
16	60 + 60 + 60 + 60	9,5	15,8	1,5	8,0
17	160 + 0 + 80 + 0	9,8	17,2	1,7	8,3
18	120 + 80 + 40 + 0	10,0	17,7	1,6	8,4
19	96 + 72 + 48 + 24	10,0	17,8	1,7	8,4
20	86 + 69 + 51 + 34	9,9	17,6	1,7	8,3
	HCP <sub>05</sub>	0,5			

Наиболее равномерное распределение корма отмечалось при внесении равных доз азота, особенно при 4 укосах. Колебание урожайности в зависимости от погодных условий были резко выражены в 1-м укосе. Так, на 5-й год исследований при 4 скашиваниях прирост урожая составил 59,3, а в 1983 г. – 197,0 кг на 1 га в сутки. У Н. Маслинкова и др. удобрение травосмеси только фосфором и калием не увеличивает урожая, а внесение азота на этом фоне при распределении дозы 0-20-30-50-0% и 10-20-30-40-0% способствует значительному повышению общего урожая по циклам использования, а также равномерному получению зеленого корма в течение весны и лета.

Максимальный суточный прирост сухого вещества в вариантах без удобрений в среднем за 5 лет был при скашивании 1-го укоса в фазу начала цветения – 62,3 кг/га, что почти на 1/3 больше, чем в фазу трубкавания – 44,3 кг. При внесении с весны N240 и скашивании в фазу начала цветения прирост достиг 158,3 кг/га в сутки. Отсутствие летней и осенней подкормок снижает интенсивность нарастания биомассы осенью в 6 раз в сравнении с весенней (в варианте 15-м 1-го укоса 130,9 кг/га, а 4-го – 20,9 кг/га).

По годам опыта максимальный урожай получен на 4-й год опыта, в 6 варианте 18,1 т с 1 га, а в 1-й год опыта – 8,45 т с 1 га сухой массы.

Подобная тенденция наблюдается и в других вариантах. На 5-й же год опыта продуктивность травостоя снижается до уровня 1-го года исследований. Существенной разницы не отмечено в последний год изучения между 2 и 3 скашиваниями, а в 1-й год опыта между всеми блоками. Только на третий год больший урожай получен при трех укосах. Видовой состав травостоя первого укоса в среднем за четыре года позволяет выделить травы положительно реагирующие на частое скашивание. Прежде всего, отмечено более активное внедрение дикорастущих злаков на делянки четырех укосные без удобрений – их там в два с лишним раза больше, чем при двух, трех укосах. Однако внесение азотных удобрений снижает их количество в 8-10 раз.

Эффективность применения удобрений зависит от компонентов агрофитоценоза. Конкурентная борьба за элементы питания проявляется в способности растений усваивать их из почвы с большей концентрацией, которая создается при внесении удобрений на разную глубину.

Позиционная доступность минеральных удобрений оказала существенное влияние

на рост и развитие ячменя (табл. 2). Урожайность зерна ячменя в конкретный вегетационный период определялась глубиной и способом размещения минеральных удобрений по пахотному горизонту. Так, три года из восьми внесение NPK на глубину 10 см имело преимущество по сравнению с остальными вариантами и в трех случаях перемешивание NPK со слоем почвы 0-10 см, два года имело преимущество внесение NPK на глубину 5 см. Менее эффективны удобрения при заделке их на глубину 20 см или же перемешивание их с этим слоем.

В среднем за 8 лет исследований наибольшую прибавку урожая (11,3 и 12,8 ц/г) имели варианты с внесением NPK на глубину 10 см и перемешивание их со слоем 0-10 см. Коэффициент использования азота из минеральных удобрений, который определялся балансовым методом, был выше именно на этих вариантах (около 32%).

**Таблица 2**

Влияние глубины заделки удобрений на урожайность зерна ячменя, ц/га (среднее за 8 лет, опыт2)

Варианты	Урожайность	Прибавка
О	21,4	0
Г-0	29,9	8,5
Г-5	29,9	8,5
Г-10	34,2	12,8
Г-20	25,0	3,5
П-0-5	30,3	8,9
П-0-10	32,7	11,3
П-0-20	27,5	6,1
НСР 05	4,3	

Поверхностное внесение удобрений или же их применение в слое почвы 5 см снижает на 5-7% эффективность азотных удобрений по сравнению с выше указанными вариантами. Коэффициент использования фосфора из фосфорных удобрений в два – три раза меньше, чем азота (рис. 1).

Еще меньше коэффициент использования калия из калийных удобрений. Корреляционный анализ зависимости между использованием NPK ячменем и его урожайностью выявил существенную связь между выносом азота с зерном ( $R = 0.95 \dots 0.97$ ) и средней степенью зависимости по выносу фосфора и калия ( $R = 0,45 - 0,60$ ).

Следовательно, определяющим фактором эффективности использования питательных веществ и параметров урожайности ячменя в условиях Центральных районов Нечерноземной зоны является позиционная доступность азотных удобрений.

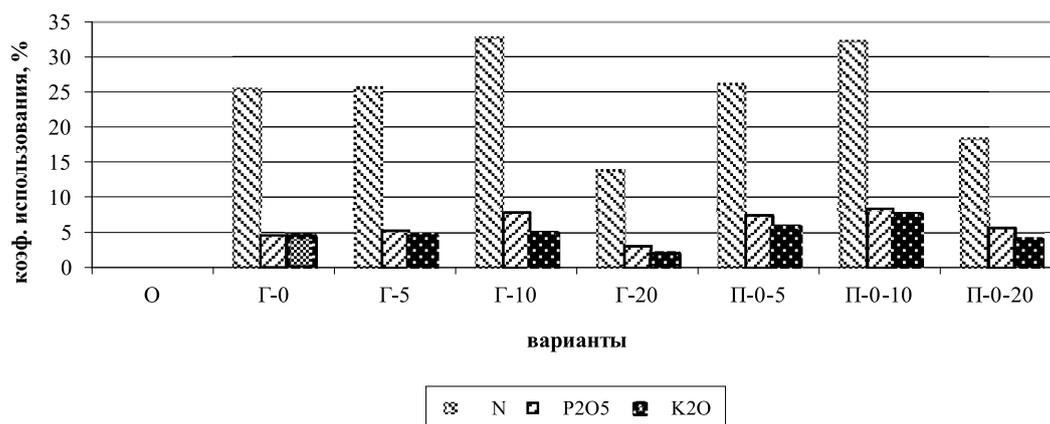


Рис. 1. Влияние способов и глубины размещения удобрений в пахотном горизонте на коэффициент использования из них азота, фосфора и калия ячменем

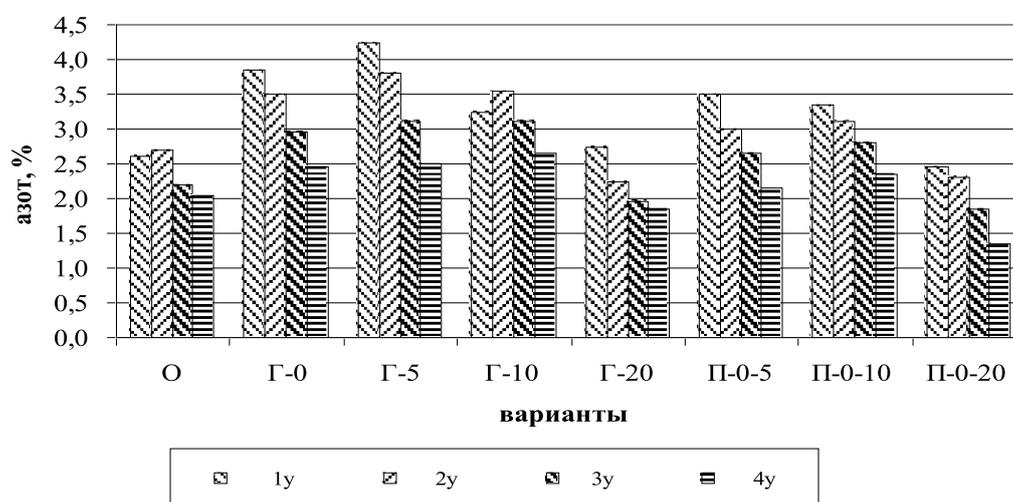


Рис. 2. Влияние глубины заделки удобрений на динамику содержания азота в сорных растениях (опыт 1)

При внесении удобрений на глубину 20 см и перемешивании их с этим слоем вынос азота был несколько меньше и соответствовал содержанию азота на вариантах без внесения удобрений (рис. 2).

По мере роста растений содержание азота в надземной части сорняков снижается и в среднем к фазе полного кущения ячменя составляет 3,2% против 3,4% во время всходов. В фазу полного кущения ячменя (3у) наибольший вынос азота сорняками наблюдается при внесении удобрений в слой почвы 10 см без перемешивания или же с перемешиванием их со слоем почвы 0-10 см.

К фазе выхода в трубку ячменя азота в сорняках становится еще меньше и составляет 2,8%. Наибольший вынос отмечается на вариантах с внесением удобрений

на глубину 10 см. Анализ результатов показывает последовательное поглощение элементов питания по мере развития корневой системы растений и использование питательных веществ из более глубоких горизонтов почвы.

К фазе выхода в трубку ячменя азота в сорняках становится еще меньше и составляет 2,8%. Наибольший вынос отмечается на вариантах с внесением удобрений на глубину 10 см. Анализ результатов показывает последовательное поглощение элементов питания по мере развития корневой системы растений и использование питательных веществ из более глубоких горизонтов почвы.

В табл. 3 представлены данные по содержанию калия в сорных растениях в разные фазы, закономерности которых анало-

гичны результатам по содержанию азота. Наблюдаются некоторые различия в количестве калия в начальные фазы развития сорняков и увеличении его содержания при внесении удобрений на глубину 10 см.

**Таблица 3**  
Динамика накопления калия сухой массой сорных растений в посевах ячменя, (%) (среднее за 3 г. опыт 2)

варианты	сроки учета			
	1у	2у	3у	4у
О	2,8	5,2	5,7	4,5
Г-0	3,8	6,3	7,3	7,0
Г-5	4,8	9,6	11,2	10,4
Г-10	4,8	10,1	10,9	10,1
Г-20	3,0	5,1	6,4	6,2
П-0-5	4,2	8,4	9,8	9,4
П-0-10	3,7	9,2	12,3	9,2
П-0-20	3,1	4,9	6,5	6,9

Корреляционный анализ выявил тесную прямую зависимость между выносом элементов питания сорняками в начальные фазы роста и их массой в конце вегетации. При этом коэффициент корреляции (R) составляет 0,80...0,95. Следовательно, преимущество в росте и развитии получают те сорняки, где позиционная доступность элементов питания лучше в начальные фазы роста и развития. Критический период питания азотом и калием у сорняков приходится на одни и те же фазы их развития – полные всходы -начало интенсивного роста, что можно объяснить требованиями калия в начале роста большинства видов сорняков.

Разноглубинное внесение удобрений создает разную позиционную доступность элементов питания из минеральных туков для сорных растений. Элементы питания из минеральных удобрений используются сорняками в начале вегетационного периода эффективнее, если удобрения размещаются поверхностно или на глубину до 5 см. Установлено видовое различие потребления элементов питания в зависимости от позиционной их доступности для сорняков. Рост и развитие сорных растений зависит от времени поступления элементов питания из удобрений: чем раньше элементы питания поступают в растения, тем интенсивнее рост сорняков.

Нами установлен критический период в потреблении элементов питания ячменя. Для этого был проведен химический анализ растений ячменя за 1981- 1984 годы в следующие фазы ячменя: начало всходов –

первый учёт (1у), всходы – начало кущения второй учёт (2у), начало кущения – полное кущения (3у), конец кущения – начало выхода в трубку (4у), полная спелость при уборке (5у). Результаты анализов, представленные в таблице xxx, показывают, что содержание азота в фазу всходов был больше при заделке минеральных удобрений экраном на глубину 10 см, несколько меньше при внесении их экраном на глубину 5 см и при поверхностном внесении, еще меньше при перемешивании NPK со слоем почвы 0 – 10 см.

### Заключение

1) Прибавка абсолютно сухого вещества в злаковых травостоях на 1 кг азота в варианте N120 + 80 + 40 составляла 21,0 кг.

2) Рост и развитие культурных растений, так же как и сорняков, существенно зависит от позиционной доступности минеральных удобрений. В отличие от сорняков растения ячменя интенсивнее поглощают элементы питания из удобрений при их размещении экраном на глубину 10 см или же перемешивании со слоем 10 см. Позиционная доступность азота в фазу всходов – кущения определяет величину урожайности ячменя, а калий – в фазу кущения.

### Список литературы

1. Авдонин Н.С. Научные основы применения удобрений / Н.С. Авдонин// – М. Колос, 1972. – 320 с.
2. Афанасьев Р.А. Влияние частоты срезания на урожайность и ботанический состав лугопастбищных трав / Р.А. Афанасьев // Доклады ТСХА, 1972. – Вып. 180. – С. 211-215.
3. Ганжара Н.Ф. Баланс гумуса в почвах и пути его регулирования / Н.Ф. Ганжара // Земледелие, 1986. – № 7. – С. 7-9.
4. Державин Л.М. Альтернативное земледелие и химизация // Достижения науки и техники. – 1991. – № 12. – С. 12.
5. Круть В.М. Эффективность внесения удобрения под озимую пшеницу при почвозащитной технологии обработки почвы и посева. В.М. Круть, Бабич В.И., Нестерец В.Г. и др. // В сб. Рациональное использование удобрений в степи УССР. – Днепропетровск. – 1977. – С. 85-88.
6. Паников В.Д. Почва, климат, удобрение и урожайность/ Паников В.Д., Минеев В.Г.// – М.: Колос. – 1977. – 414 с.
7. Пискунов А.С. Действие азотных удобрений в зависимости от способов внесения / Пискунов А.С. // Агрохимия. – 1978. – № 11. – С. 9-13.
8. Прозорова И.Н. Длительное применение минеральных удобрений и урожайность культурных пастбищ на торфяных почвах/ И.Н. Прозорова // Труды ВНИИК. – 1980. – 24. – С. 94-101.
9. Ромашов П.И. Удобрение сенокосов и пастбищ / Ромашов П.И., Якушев Д. // Луга и пастбища. – 1969. – 3. – С. 15-18.
10. Савицкая В.А. Сравнительное изучение одновидного посева ковра безостого и травосмеси (с тимopheевкой, овсяницей и клевером) в зависимости от режима использования травостоя / В.А. Савицкая // Доклады ТСХА. – 1979. – 254. – С. 75-79.
11. Сапожников Н.А., Корнилов М.Ф. Научные основы системы удобрений в Нечерноземной полосе. – Л.: Колос. 1976. – 296 с.

12. Соколов А.В. Распределение питательных веществ в почве и урожай растений. – М.-Л.: Изд. Академия Наук СССР, 1947. – 332 с.
13. Стороженко В.А. Влияние дробного внесения азота на продуктивность культурных пастбищ в условиях орошения / В.А. Стороженко // Доклады ТСХА. – 1971. – Вып. 161. – С. 245-248.
14. Сутягин В.П. Вредоносность сорных растений при различных уровнях минерального питания полевых культур в условиях Центральные районов Нечернозёмной зоны / Сутягин В.П. // Автореф. диссер. на соис. уч. степ. канд.с./х. наук. 1983. – 18 с.
15. Сутягин, В.П. Агрэкологические аспекты продукционного процесса в растениеводстве. / Сутягин В.П., Тюлин В.А. // Тверь, Изд. «Агросфера», 2008. – 332 с.
16. Сутягин В.П. Методические особенности изучения севооборотов с короткой ротацией при применении удобрений и химических средств защиты растений / Сутягин В.П. / Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. 2011. № 12. С. 263-267.
17. Сутягин В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь, Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. – 286 с.
18. Туева О.Ф. Фосфор в питании растений / О.Ф. Туева. – М., изд. Наука, 1966. – 296 с.
19. Тюлин В.А. Дозы соотношения минеральных удобрений на бобово-злаковом травостое / Тюлин В.А. // Сборник трудов ТСХА, 1987. – С. 62-65.
20. Тюлин В.А. Формирование устойчивой продуктивности бобово-злаковых и злаковых травостоев / Тюлин В.А. – Тверь: Изд. ООО «Губернская медицина», 2000. – 224 с.
21. Тюлин В.А. Продукционный процесс зерновых культур и многолетних трав в различных ландшафтных условиях / В.А. Тюлин, Д.А. Иванов, Н.В. Гриц // М-во сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО «Тверская гос. с.-х. акад.». Тверь, 2010.
22. Тюлин В.А. Эффективность приёмов обработки почвы при создании бобово – злаковых травостоев / Тюлин В.А., Кобзин А.Г., Амбросимова Н.Н., Вагунин Д.А. // Кормопроизводство. 2011. № 11. С. 14-16.
23. Чернуха В.Т. Эффективность азотного удобрения в зависимости от сроков и кратности его применения на пойменном культурном пастбище / В. Т. Чернуха // Доклады ТСХА. – 1976. – Вып. 219. – С. 128-132.
24. Шапошникова И.М. Особенности применения удобрений в Ростовской области. И.М. Шапошникова // В кн: Научные основы применения удобрений по зонам страны. – М., 1975, вып.26, – С. 102-107.

УДК 633.2/4(571.51)

## ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ АГРОЦЕНОЗОВ

Тюлин В.А., Сутягин В.П.

*ФГБОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь,  
e-mail: sutiagin.victor2011@yandex.ru*

Установлено, что минеральное питание посевов зависит от ботанического состава, глубины заделки удобрений, засорённости культур. На бобово-злаковом травостое с содержанием бобовых около 50% на 1 кг NPK больше всего продукции получено при N50P30K40. Максимальная прибавка урожая к контролю на 1 кг N составила 54,0 кг. По звену севооборота преимущество имели варианты с заделкой удобрений сеялкой на глубину 5 и 10 см. Повышение уровня засорённости наблюдается на тех вариантах, где концентрация фосфора и калия преобладает в слое почвы 0–5 см, и не зависит от глубины обработки почвы.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, многолетние травы, ячмень, сорные растения, фосфорные удобрения, калийные удобрения, позиционная доступность удобрений, урожай культур, агроценоз, бобовый компонент

## FEATURES OF MINERAL NUTRITION AGROCENOSSES

Tyulin V.A., Sutyagin V.P.

*FGBOU IN Tver State Agricultural Academy, Tver, e-mail: sutiagin.victor2011@yandex.ru*

It was found that the mineral nutrition of crops depends on the botanical composition, depth of incorporation of fertilizers, crop clogging. On the legume-grass herbage with about 50% of the content of legumes per 1 kg of NPK most products obtained by N50P30K40. Maximum yield increase to controls at 1 kg N was 54.0 kg. By rotation link we have an advantage with embedded options fertilizer drill to a depth of 5 cm and 10 cm. Increasing the level of clogging observed in those embodiments wherein the phosphorus and potassium levels in the soil layer prevails 0-5 cm, and is independent of the depth of tillage.

**Keywords:** fertilizer, perennial grass, barley, weeds, phosphate fertilizers, potash fertilizers, positional availability of fertilizers, crop yield, agrocenosis, bean component

Участие бобовых в травостое зависит от режимов использования. Н.Г. Андреев [2] указывает, что более чем двукратное скашивание ведет к выпадению клевера из травостоя. По мнению Пахомова Г.В. [9], обеспеченность трав усвояемым азотом снижается и урожай луга при 3-укосном использовании бобово-злаково-го травостоя ниже по сравнению с 2-укосным. В.П. Спасов и др. [13] отмечают более равномерный выход кормовой массы по укосам и увеличение доли люцерны в зависимости от применяемых удобрений. Количество бобового компонента сохраняется на уровне 13-34% в краткосрочных бобово-злаковых травостоях в сравнении с долголетними бобово-злаковыми травами [7]. В исследованиях кафедры луговодства ТСХА на нормальном суходоле при 3-укосном режиме в травостое отмечено меньше бобовых, чем при 4-укосном. При формировании же пастбищных агроценозов злаково-бобовый травостой состоял в основном из овсяницы луговой и клевера ползучего [2, 19, 20, 21].

Из агротехнических мер по уходу за многолетними травами наиболее эффективны минеральные удобрения. Первый научный опыт по изучению влияния удобрений на луговую растительность был заложен в 1856 году Лоозом и Гильбертом на Ротамстедской станции [12]. Установлено, что

азотистое удобрение усиливает рост злаков, тогда как фосфорно-калийное удобрение имеет наибольшее значение для развития бобовых. Особенностью бобовых является наличие у них азотфиксации. В развитии азотособирателей наблюдается три периода: питание азотом за счет заключающегося в семени запаса; питание азотом за счет азотнокислых солей почвы; питание азотом за счет заключающегося в воздухе азота.

Выявленная направленность действия азота, фосфора и калия позволили И.А. Стебуту [14] и Р.А. Афанасьев [4] рекомендовать для повышения урожая лугов применение полного минерального удобрения. О. Нольтке [6], обобщивший немецкие опыты химизации лугопастбищного хозяйства, одним из первых признал целесообразность применения навоза, извести, фосфора и калия, способствующее лучшему развитию бобовых. Б.Д. Оношко [8] рекомендовал вносить по 15-20 (в ряде случаев до 90) кг/га азота на всех типах лугов, по 60 кг/га калия – на низинных и заливных лугах и до 120—150 кг/га на болотных и суходольных, по 45-60 кг/га фосфора – на болотных и суходольных лугах, по 35-40 кг/га – на заливных, не менее 60 кг/га – на низинных. На минеральных почвах, кроме того, по возможности, предлагалось применять до 36 т/га навоза.

Сейчас установлено, что основными элементами системы удобрений бобово-злаковых пастбищ и сенокосов является внесение фосфорных и калийных удобрений [20, 21, 22]. Учитывая большую отзывчивость бобово-злаковых травостоев на эти удобрения, а также слабую конкурентную способность бобовых по сравнению со злаковыми травами в использовании фосфора и калия, содержание  $P_2O_5$  и  $K_2O$  ниже 10 мг на 100 г почвы следует считать низким для смешанного бобово-злакового травостоя, 11-15 мг  $P_2O_5$  и 11-20 мг  $K_2O$  – средним уровнем. Дозы удобрений на бобово-злаковых травостоях составляют P50-60 K120-150 на бедных и P30-45 K60-100 на среднеобеспеченных почвах [5].

Применение минеральных удобрений имеет свои особенности в севообороте и многолетних бобово-злаковых травостоях. Положение о необходимости размещать удобрения в более увлажнённый слой почвы не имеет значения для практики земледелия. Объясняется это тем, что продолжительный недостаток влаги вызывает сравнительно равномерное иссушение не самого верхнего, а всего пахотного слоя почв. Поступление же влаги в период вегетации всегда связано с увлажнением, прежде всего, верхнего слоя почвы даже при слабых осадках, что и следует иметь в виду при выборе глубины размещения минеральных удобрений.

При заделке удобрений под плуг почва на глубине размещения удобрений прогревается медленно и ее температура сравнительно долгое время в Нечерноземной зоне удерживается на уровне 8-10 °С, что далеко от оптимальной для жизнедеятельности корневой системы культур [10, 11]. Это задерживает проникновение корней в зону расположения удобрений и замедляет поглощение ими азота и фосфора.

Большинство авторов глубину размещения внесенных удобрений оценивают по величине заглабления рабочих органов почвообрабатывающих орудий. Но исследования показывают, что в сравнении с глубокой работой почвообрабатывающих орудий основная масса вносимых на поверхность почвы удобрений заделывается при вспашке плугом с предплужником на 15-30%, при вспашке без предплужника – на 40-70%, при работе культиватора – на 50-75%, при бороновании – на 60-80% мельче [1, 15, 16, 17].

### Материалы и методы исследования

Особое значение обсуждаемый вопрос имеет в настоящее время, поскольку глубина, способы заделки разных видов минеральных удобрений оказывают влияние на эффективность их использования, значительно снижая количество вносимых удобрений

при оптимальном их размещении по глубине, оказывает существенное влияние на формирование агрофитоценозов. Для определения особенностей применения минеральных удобрений был заложен опыт с бобово-злаковыми травосмесями. Изучали эффективность весенних доз и соотношений минеральных удобрений на бобово-злаковом травостое. Опыт заложен по неполной факториальной схеме: 1/4 выборка (4 x 4 x 4), т.е. 16 вариантов, сгруппированных в два блока, по 8 в каждом. Повторность опыта 3-кратная. Площадь делянки 26 м. Почва участка дерново-подзолистая глееватая супесчаная на морене. Агрохимическая характеристика (0-25 см): рН<sub>сол.</sub>-6,0; содержание органического вещества – 1,87;  $P_2O_5$  – 16,8 мг и  $K_2O$  – 9,0 мг на 100 г почвы В дальнейшем на этом участке участие клевера лугового составляло более 50% по массе. Весной на полученный клеверо-ежовый травостой была наложена восьмивариантная факторная схема фосфорно-калийных удобрений.

Для выявления влияния разноглубинного внесения удобрений на опытном поле Тверской ГСХА методом рендомизации с организацией блоков по культурам были заложены два двух факторных стационарных опыта в четырёхкратной повторности. Схемой опыта предусматривалось изучить звено севооборота (фактор А) – занятый пар, озимая рожь, ячмень. Исследования проводились на шести вариантах способов заделки минеральных удобрений (фактор В): 1) осенью под зябь (NPK зябь), 2) весной под предпосевную культивацию (NPK культив.), 3) перед посевом сеялкой на глубину 10 см (NPK 10 см), 4) перед посевом сеялкой на глубину 5 см (NPK 5 см), 5) под весновспашку (NPK вспашка), с 1989 г. – без удобрений (NPK-0), 6) поверхностное внесение перед посевом (NPK поверх.). Программой данного опыта предусматривалось параллельно с влиянием звена севооборота на свойства почвы изучить позиционную доступность минеральных удобрений для растений. Размер первого опыта – 3360 м<sup>2</sup>, учётной площадки – 180 м<sup>2</sup>, который заложен методом рендомизации. Общая площадь под вторым опытом 8900 м<sup>2</sup>, блоков (культура) – 2592 м<sup>2</sup>, размер учётной площадки – 108 м<sup>2</sup>, который заложен методом рендомизации с организацией блоков по культурам. Норма внесения удобрений составляла по 130 кг/га д.в. N, P, K.

### Результаты исследования и их обсуждение

Применение фосфорно-калийных удобрений показало их высокую эффективность. Урожай в первом укосе достигал 6,2 т с га сухой массы при внесении P60K80. Внесение фосфора и калия в больших дозах не обеспечивало достоверного увеличения выхода продукции. Увеличение дозы калийных удобрений до N120 вызывало снижение урожая.

По мнению многих ученых, клеверо-злаковые травосмеси при наличии 40-60% бобовых и систематическом применении РК в первые два года пользования обеспечили получение 9,5-19,8 т/га сухого вещества [5]. Применяемые в опытах повышенные дозы РК не приводили к существенным различиям в урожае, продуктивность на пониженном и повышенном фонах оставалась равной.

**Таблица 1**  
Продуктивность бобово-злакового травостоя, сухая масса т/га (опыт 1)

№ варианта	Дозы удобрений	Первый укос	Второй укос	За сезон
1	Без удобрений	4,3	1,4	5,7
2	P0K80	4,5	1,8	6,3
3	P60K0	5,1	1,6	6,7
4	P60K80	6,2	2,7	8,3
5	P30K40	5,1	1,6	6,7
6	P30K120	5,2	1,7	6,9
7	P90K40	6,0	1,8	7,8
8	P90K120	4,2	1,8	6,0
	НСР <sub>05</sub>	0,8	0,2	0,9

**Таблица 2**  
Влияние минеральных удобрений на урожайность абсолютно сухой массы бобово-злакового травостоя в среднем за 2 года (опыт 2)

№ варианта	Вариант опыта	Урожай, т/га	Прибавка			
			т/га	%к контролю	на 1 кг удобрений, в кг	на 1 кг N, в кг
1	Контроль	4,0	—	-	—	—
2	80 K	5,4	1,4	135,1	17,6	—
3	60 K	4,8	0,8	119,4	13,0	—
4	60 P80K	5,8	1,8	143,8	12,6	—
5	50 N30P40K	6,7	2,7	167,2	22,5	54,0
6	50 N30P120K	5,0	1,0	125,1	5,0	20,2
7	50 N90P40K	6,3	2,2	155,7	12,4	44,8
8	50 N90P120K	5,3	1,3	132,1	5,0	25,8
9	100 N	6,8	2,8	170,4	28,3	28,3
10	100 N80K	6,6	2,6	165,4	14,6	26,3
11	100 N60P	6,6	2,6	165,2	16,4	26,2
12	100 N60P80K	6,9	2,9	172,1	12,1	29,0
13	150 N30P40K	8,8	4,8	219,4	21,8	32,0
14	150 N30P120K	7,0	3,0	175,1	10,1	20,1
15	150 N90P40K	7,2	3,2	179,1	11,4	21,2
16	150 N90P120K	6,7	2,7	166,4	7,4	17,8
	НСР <sub>05</sub>	0,9				

На бобово-злаковом травостое с содержанием бобовых около 50% мы изучали действие доз и соотношений минеральных удобрений. В среднем за два года калийные удобрения в дозе K80 увеличили урожайность на 135,1% к контролю (табл. 2). В первую очередь, это было следствием среднего содержания калия в почве, и внесения его с удобрением улучшило режим питания. Внесение пониженных доз азота (N50) при разных дозах фосфора и калия не вызвало достоверного изменения урожая, причем более высокая доза калийного удобрения (120 против 40) снижала урожай травы. На 1 кг NPK больше всего продукции получено при N100 и N50P30K40. Максимальная

прибавка урожая к контролю на 1 кг N составила 54,0 кг при N50P30K40.

Достоверной прибавки урожая при повышении доз минеральных удобрений не наблюдается. В пятом варианте продуктивность составила 6,9 т с 1 га, а в 16-м – 6,7 т с 1 га. Луговоды Эстонии установили, что на бобово-злаковых (доля бобовых 36-51,6%) травостоях при внесении весной азотного удобрения (N34-68) достоверной прибавки урожая получено не было. Но при внесении N34-85 в начале июня или июля было получено на 1 кг N10,7-16,2 кг прибавки сухого вещества. На бобово-злаковом травостое оказалась наиболее подходящей доза азота N68-136 в два приема. Мы наблюдали тенденцию увеличения.

Во втором опыте при разноглубинном внесении удобрений анализ образцов почвы в звене севооборота проводили по слоям пахотного горизонта: 1) 0 – 5 см, 2) 5 – 10 см, 3) 10 – 15 см, 4) 15–20 см. Внесение минеральных удобрений осенью под зябь (по яровым) или под летнюю вспашку в занятом пару (под озимые) способствует накоплению фосфора и калия в слоях почвы 5–10 см и 10–15 см. Заметно накопление фосфора в ячмене в слое 15–20 см, которое происходит в результате ежегодного перемешивания и попадания на дно борозды удобрений предшественника. Заделка NPK под предпосевную культивацию на всех культурах способствует накоплению фосфора и калия в слоях почвы 0–5 см и 5–10 см. Использование зерновой сеялки для заделки удобрений на глубину 10 см вызывает накопление элементов питания в слое почвы 5–10 см и 10–15 см.

Снижение глубины внесения NPK сеялкой до 5 см фосфор и калий накапливается в слое 0–5 см и 5–10 см. Однако в посевах ячменя наибольшее количество фосфора в среднем находится в слое 15–20 см и 5–10 см, а калия – в слое почвы 10–15 см.

Следовательно, способы заделки минеральных удобрений различными агрегатами оказывает существенное влияние на их распределение по профилю почвы и на доступность для растений агроценоза, причём, глубина обработки почвы не соответствует глубине заделки удобрений. Например, при внесении NPK под вспашку почвы плугом без предплужников удобрения оказываются на глубине 5–15 см, а при внесении под предпосевную культивацию на глубину 10 см культиватором с пружинными лапами основная их часть обнаруживается в слое почвы 0–5 см. Наиболее четко данные закономерности прослеживаются в первый год закладки опытов. В последующие годы в ре-

зультате глубокой обработки почвы происходит перемешивание пахотного горизонта и возможно накопление фосфора и калия, не соответствующее глубине обработки почвы.

Определенный интерес представляет информация продуктивности звена севооборота. Данные табл. 3 показывает, что в занятом пару удобрения эффективнее вносить сеялкой на глубину 10 см и поверхностно.

Озимая рожь лучше отзывается на внесение РК под культивацию, N – в подкормку (5), поверхностное внесение туков и сеялкой на глубину 10 см. В посевах ячменя применение удобрений под культивацию, поверхностно и сеялкой на 5 и 10 см. Яровая пшеница увеличивает урожайность на фоне применения удобрений сеялкой на глубину 5 и 10 см. В целом по звену севооборота преимущество имели варианты с заделкой удобрений сеялкой на глубину 5 и 10 см. Несколько уступают им в эффективности внесения удобрений под культивацию и поверхностное их внесение.

Регрессионный анализ в некоторой степени объясняет влияние ряда факторов на формирование надземной массы культур звена агроценоза. Тесная зависимость формирования агроценозов культур наблюдается с суммой осадков, температурой воздуха и способами внесения минеральных удобрений. Примером может служить корреляционно – регрессионный анализ урожайности ячменя, где прослеживается тесная зависимость накопления элементов питания в почве при разных способах заделки минеральных удобрений и урожайностью культур.

Распределение минеральных удобрений по профилю почвы в результате их различных способов заделки оказало существенное влияние на формирование полевых агрофитоценозов в различные вегетационные периоды.

Таблица 3

Влияние удобрений на продуктивность культур звена севооборота, ц/га комовых единиц (опыт 3)

варианты	культуры					среднее
	зан. пар	озимая рожь	ячмень	яровая пшеница		
				без герб.	диален	
1. NPK зябь	43,8	26,1	16,8	27,8	26,9	28,3
2. NPK культив.	45,5	25,8	19,0	29,5	30,7	30,1
3. NPK 10 см	47,0	27,1	18,9	31,6	34,0	31,7
4. NPK 5 см	45,1	26,7	18,6	33,5	32,0	31,2
5. NPK вспашка	37,9	30,5	13,8	-	-	27,4
6. NPK-О	42,4	20,9	14,6	23,1	19,0	24,0
7. NPK поверх.	45,2	27,3	19,3	27,1	27,8	29,4
Довер. Интервал ±	2,1	2,0	1,6	2,5	3,6	1,8

**Таблица 4**

Влияние культур севооборота и способов заделки NPK на засоренность посевов в начале вегетации, г/м<sup>2</sup>

Способы заделки минеральных удобрений	занятой пар	озимая рожь	ячмень	среднее
1. Контроль	267,0	828,0	215,3	380,1
2. NPK культив.	153,0	590,4	307,3	397,8
3. NPK 10 см	289,5	542,2	309,1	477,9
4. NPK 5 см	244,8	525,2	311,8	420,6
5. NPK вспашка	187,1	–	393,3	290,2
6. NPK зябь	258,1	388,5	257,8	344,7
7. NPK-0	309,3	605,7	330,2	467,4

**Таблица 5**

Влияние культур севооборота и способов заделки NPK на засоренность посевов перед уборкой, г/м<sup>2</sup>

Способы заделки минеральных удобрений	занятой пар	озимая рожь	ячмень	среднее
1. NPK зябь	225,3	204,4	649,2	359,7
2. NPK культив.	224,5	164,3	1087,1	492,0
3. NPK 10 см	241,4	327,6	1543,6	704,2
4. NPK 5 см	219,5	211,7	997,2	476,1
5. NPK вспашка	219,3	–	1200,0	709,7
6. Контроль	174,9	172,0	415,2	254,1
7. NPK-0	229,7	259,7	1098,5	529,3

Анализ результатов за все годы исследований показывает увеличение массы сорняков, как в начале, так и в конце вегетационного периода при поверхностном внесении NPK и при заделке их сеялкой на глубину 10 см. К уборке занятого пара уровень засорения по вариантам выравнивается. Посевы озимой ржи сильнее засоряются при плохой перезимовки озимых. Наибольшая засоренность наблюдается при поверхностном внесении NPK и заделке их под культиватор.

В посевах ячменя внесение удобрений поверхностно, сеялкой на глубину 5 и 10 см, под предпосевную культивацию вызывает наибольшее засорение посевов (табл. 4). В то же время, отмеченные варианты характеризуются накоплением фосфора и калия в слое почвы 0–5 см. В среднем по культурам минеральные удобрения увеличивают засоренность посевов при поверхностном их внесении и на глубину до 10 см на 10–20% (табл. 4, 5)

Данные, полученные в стационарных и мелко деляночных опытах, имеют одну и ту же тенденцию: повышение уровня засорения происходит на тех вариантах, где удобрения распределяются в слоях почвы до 10 см. Следует отметить, что на всех изучаемых культурах в большинстве случаев повышение уровня засорения наблюдается на тех вариантах, где концентрация фосфо-

ра и калия преобладает в слое почвы 0–5 см, и не зависит от глубины обработки почвы.

Анализ видового состава сорняков показал, что доминирующие малолетние сорняки – пикульники, мокрица, ромашка непахучая, незабудка полевая – интенсивнее реагируют на поверхностное внесение минеральных удобрений и другие способы, способствующие концентрации элементов питания в слое почвы 0–5 см. Лютик ползучий слабее развивается, если элементы питания находятся в верхнем слое почвы. На вариантах без внесения удобрений и глубиной их заделки под вспашку лютик ползучий накапливает достаточную надземную массу, способную снижать урожайность культур.

Следовательно, сорные растения в посевах культур интенсивнее развиваются на тех вариантах, где способы заделки минеральных удобрений содействуют накоплению элементов питания в слое почвы 0–5 см. Причём, установлены различные требования видов сорняков к концентрации элементов питания в верхнем слое почвы.

#### Заключение

1) Минеральное питание посевов зависит от ботанического состава, глубины заделки удобрений, засоренности культур. На бобово-злаковом травостое с содержанием

бобовых около 50% на 1 кг NPK больше всего продукции получено при N50P30K40. Максимальная прибавка урожая к контролю на 1 кг N составила 54,0 кг. 3) В звене севооборота преимущество имели варианты с заделкой удобрений сеялкой на глубину 5 и 10 см. 4) Повышение уровня засорения наблюдается на тех вариантах, где концентрация фосфора и калия преобладает в слое почвы 0–5 см, и не зависит от глубины обработки почвы.

#### Список литературы

1. Авдонин Н.С. Научные основы применения удобрений / Н.С. Авдонин. – М. Колос, 1972. – 320 с.
2. Андреев Н.Г. Лугопастбищное хозяйство в животноводческих комплексах. – М.: Знание, 1978. – 63 с.
3. Андреев И.Г., Лазарев Н.Н., Гиленко В.А., Кулюкин С.С. Ботанический состав травостоев культурных пастбищ и сенокосов при внесении повышенных норм азотных удобрений // Известия ТСХА. – 1987. – № 3. – С. 11-17.
4. Афанасьев Р.А., Тюлин В.А. Влияние азотных удобрений на продуктивность бобово-злакового травостоя на осушенной дерново-супесчаной почве // Бюллетень ВИУА. – М., 1991. – № 105. – С. 44-51.
5. Кутузова А.А., Привалова К.Н. Перспективные технологии улучшения природных кормовых угодий // Новое в кормопроизводстве. – М.: Московский рабочий, 1984. – С. 48-62.
6. Нольтке О. Удобрение травяных угодий. – Сельхозгиз, 1931. – 39 с.
7. Олль Ю.К., Сау А.В., Олдер Х.М. и др. Оценка разных травостоев пастбища в опыте на молочных коровах // Труды ЭСХА. – 1976. – 106. – С. 85-117.
8. Оношко Б.Д. Удобрение сенокосов и пастбищ / Б.Д. Оношко // М. 1936. – 152 с.
9. Пахомов Г.В. Влияние удобрений на повышение продуктивности орошаемого луга с бобово-злаковым травостоем при 2 и 3 укосном его использовании // Сборник трудов. Интенсификация кормопроизводства в Северо-Западной зоне РСФСР.-Л., 1981. – С. 78-82.
10. Петербургский А.В. Новое в изучении питания растений. //Сельское хоз-во за рубежом. –1975. – № 6. – С. 2-5.
11. Петербургский А.В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии. – М.: Изд-во Наука, 1979. – 168 с.
12. Работное Т.А. Влияние минеральных удобрений на луговые растения и луговые фитоценозы. – М.: Наука, 1973. – 178 с.
13. Спасов В.П., Семенова Н.И. Влияние режимов использования на продуктивность смеси овсяницы тростниковидной с люцерной // Труды Лат. СХА. – 1978. – 152. – С. 58-62.
14. Стебут И.А. Избранные сочинения. – М., 1956. – Т. 1. – 794 с.
15. Сутягин В.П. Вредоносность сорных растений при различных уровнях минерального питания полевых культур в условиях Центральные районов Нечернозёмной зоны / Сутягин В.П. // Автореф. диссер. на соис. уч. степ. канд.с./х. наук. 1983. – 18 с.
16. Сутягин В.П. Агроэкологические аспекты продукционного процесса в растениеводстве. / Сутягин В.П., Тюлин В.А. // Тверь, Изд. «Агросфера», 2008. – 332 с.
17. Сутягин В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. Тверь, Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. – 286 с.
18. Туева О.Ф. Фосфор в питании растений / О.Ф. Туева. – М., изд. Наука, 1966. – 296 с.
19. Тюлин В.А. Дозы соотношения минеральных удобрений на бобово-злаковом травостое / Тюлин В.А. // Сборник трудов ТСХА, 1987. – С. 62-65.
20. Тюлин В.А. Формирование устойчивой продуктивности бобово-злаковых и злаковых травостоев / Тюлин В.А. – Тверь: Изд. ООО «Губернская медицина», 2000. – 224 с.
21. Тюлин В.А. Продукционный процесс зерновых культур и многолетних трав в различных ландшафтных условиях / В.А. Тюлин, Д.А. Иванов, Н. В. Гриц // М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, ФГОУ ВПО «Тверская гос. с.-х. акад.». Тверь, 2010.
22. Тюлин В.А. Эффективность приёмов обработки почвы при создании бобово – злаковых травостоев / Тюлин В.А., Кобзин А.Г., Амбросимова Н.Н., Вагунин Д.А. // Кормопроизводство. 2011. № 11. С. 14-16.

УДК 338

## ОРГАНИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ БУХГАЛТЕРСКОЙ (ФИНАНСОВОЙ) ОТЧЕТНОСТИ

**Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Старкова С.В.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, e-mail: kingoao@mail.ru*

Финансовые результаты являются важнейшей характеристикой деятельности организации. Данные финансовой отчетности используют внешние и внутренние пользователи для экономического анализа. Также отчетность необходима для оперативного руководства и планирования. Финансовые результаты являются важнейшей характеристикой экономической деятельности предприятия. Они помогают определить конкурентоспособность предприятия, оценить его деловой потенциал, гарантии выполнения работ и исполнения обязательств. В статье рассматриваются основные изменения в нормативно-правовых актах, в том числе Федерального закона «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ, которые коснулись как бухгалтерского учета, так и финансовой отчетности. В соответствии с законом, бухгалтерский учет обязаны вести все организации независимо от системы налогообложения, также изменения коснулись состава и формы отчетности. Изменились периодичность предоставления отчетности и порядок формирования информации.

**Ключевые слова:** Бухгалтерская (финансовая) отчетность, документирование, баланс, экономический анализ

## THE ORGANIZATION OF DOCUMENTING BY DRAWING UP ACCOUNTING (FINANCIAL) REPORTS

**Bezrukova T.L., Shanin I.I., Starkova S.V.**

*The Voronezh state timber university of G.F. Morozov, Voronezh, e-mail: kingoao@mail.ru*

Financial results are the most important characteristic of activity of the organization. Data of financial statements are used by external and internal users for the economic analysis. Also the reporting is necessary for operational management and planning. Financial results are the most important characteristic of economic activity of the enterprise. They help to define competitiveness of the enterprise, to estimate his business potential, guarantees of performance of work and performance of obligations. In article the main changes in normative legal acts, including the Federal law «About accounting» are considered No. 402-FZ which have concerned both accounting, and financial statements. According to the law, all organizations irrespective of system of the taxation are obliged to keep accounting, also changes have concerned structure and a form of the reporting. Frequency of providing the reporting and order of formation of information have changed.

**Keywords:** Accounting (financial) reports, documenting, balance, economic analysis

Состав, формы и порядок формирования информации для бухгалтерской финансовой отчетности теперь носит обязательный характер, в то время как прежние формы носили только рекомендательный. В графе «Код» используются четырехзначные коды, в место трехзначных, исчезли свободные строки в отчетности. Со стороны финансового анализа это экономически обоснованный вариант, со стороны полноты данных – унифицированные формы не раскрывают всей информации.

### Цель исследования

Целью исследования выступает анализ нормативно-правовых актов в области бухгалтерского учета и определению основных направлений при организации документооборота в процессе составления бухгалтерской (финансовой) отчетности.

В качестве методов исследования использовались методы анализа, статистической обработки, сравнения, обобщения информации.

В Российской Федерации создана четырехуровневая система нормативного регулирования бухгалтерского учета.

Первый уровень. Документом первого, наивысшего, уровня является Федеральный закон «О бухгалтерском учете» (от 6 декабря 2011 г., № 402-ФЗ). Отдельные нормы, регулирующие бухгалтерский учет, содержатся в иных законодательных актах: Гражданском, Трудовом, Бюджетном и Налоговом кодексах РФ.

В Федеральном законе «О бухгалтерском учете» определяются роль и место бухгалтерского учета в системе законодательных актов Российской Федерации, его цели и задачи, общие методы ведения и нормативного регулирования, обязанности и ответственность организаций и учреждений за состояние бухгалтерского учета и отчетности.

Кодексом называется единый законодательный акт, систематизирующий соответствующую область права. Кодексы содержат основополагающие требования, которыми регулируются правоотношения, возника-

ющие в процессе осуществления разного рода отношений – имущественных, трудовых, налоговых и других отношений.

Гражданский кодекс РФ (ГК РФ) представляет собой документ, определяющий правовые аспекты взаимодействия граждан, юридических лиц и других участников предпринимательской деятельности. В ГК РФ обобщены правила, нормы и положения, устанавливающие правовой режим имущественных отношений, личных прав и свобод, закрепленных Конституцией Российской Федерации.

Трудовой кодекс РФ (ТК РФ) устанавливает государственные гарантии трудовых прав и свобод граждан, создает благоприятные условия труда, обеспечивает защиту прав и интересов работников и работодателей. Применение норм ТК РФ обеспечивает оптимальное согласование интересов сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений [4].

Бюджетный кодекс РФ (БК РФ) представляет собой основной нормативный документ, устанавливающий правовые основы функционирования бюджетной системы Российской Федерации [3].

Второй уровень. К нормативным документам второго уровня регулирования относятся федеральные стандарты по бухгалтерскому учету и бухгалтерской отчетности.

Главное назначение таких стандартов установить:

- требования к учетной политике, в том числе к определению условий ее изменения, инвентаризации активов и обязательств, документам бухгалтерского учета и документообороту в бухгалтерском учете, в том числе виды электронных подписей, используемых для подписания документов бухгалтерского учета;

- план счетов бухгалтерского учета и порядок его применения, за исключением плана счетов бухгалтерского учета для кредитных организаций и порядка его применения;

- состав, содержание и порядок формирования информации, раскрываемой в бухгалтерской (финансовой) отчетности, в том числе образцы форм бухгалтерской (финансовой) отчетности, а также состав приложений к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах, а также к бухгалтерскому балансу и отчету о целевом использовании средств;

- условия, при которых бухгалтерская (финансовая) отчетность дает достоверное представление о финансовом положении экономического субъекта на отчетную дату, финансовом результате его деятельности

и движении денежных средств за отчетный период;

- состав последней и первой бухгалтерской (финансовой) отчетности при реорганизации и состав последней бухгалтерской (финансовой) отчетности при ликвидации юридического лица, порядок ее составления и денежного измерения объектов в ней;

- упрощенные способы ведения бухгалтерского учета, включая упрощенную бухгалтерскую (финансовую) отчетность, для субъектов малого предпринимательства. Федеральные стандарты обязательны к применению, если иное не установлено этими стандартами.

Третий уровень. Включает отраслевые стандарты, устанавливающие особенности применения федеральных стандартов в отдельных видах экономической деятельности. Отраслевые стандарты бухгалтерского учета обязательны для применения. Главной их функцией является адаптация бухгалтерского законодательства под ведение бухгалтерского учета в каждой отдельно взятой отрасли хозяйственной деятельности.

Четвертый уровень. Включает рекомендации в области бухгалтерского учета. Они представлены методическими указаниями, инструкциями разъяснительного, уточняющего, рекомендательного характера по отдельным вопросам бухгалтерского учета и отчетности, утвержденными Минфином России, Банком России, Федеральной службой государственной статистики, другими министерствами и ведомствами.

Согласно Федеральному Закону «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ «Бухгалтерская (финансовая) отчетность – информация о финансовом положении экономического субъекта на отчетную дату, финансовом результате его деятельности и движении денежных средств за отчетный период, систематизированная в соответствии с требованиями, установленными настоящим Федеральным законом» [1].

В соответствии со ст. 13 данного закона бухгалтерская (финансовая) отчетность должна давать достоверное представление о финансовом положении предприятия на отчетную дату, результате его деятельности и движении денежных средств, необходимых пользователям для принятия экономического решения. Бухгалтерская отчетность должна составляться на основе данных, содержащихся в регистрах бухгалтерского учета и информации, определенной отраслевыми стандартами.

1 января 2013 года вступил в силу Федеральный закон «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ, который внес изменения как в бухгалтерский учет, так и в финансовую

отчетность. Среди них – сокращение количества периодов предоставления отчетности, изменение перечня экономических субъектов, в обязанности которых входит ведение бухгалтерского учета и составление бухгалтерской отчетности, использование упрощенных форм отчетности малыми предприятиями, порядок подписания и утверждения отчетности и другие.

В соответствии с Федеральным законом «О бухгалтерском учёте» вести бухгалтерский учет обязаны все организации независимо от системы налогообложения. 2012 год был переходным для организаций, применяющих УСН. Им необходимо было восстановить данные за ряд лет и обеспечить сопоставимость данных при составлении отчетности. С 2013 года организации, применяющие УСН, также обязаны вести бухгалтерский учет и предоставлять финансовую отчетность. Не вести и не сдавать бухгалтерскую отчетность по-прежнему могут только индивидуальные предприниматели и лица, занимающиеся частной практикой. Они обязаны вести учет доходов и расходов в соответствии с налоговым законодательством и учетом кассовых операций.

Согласно новым требованиям, в состав бухгалтерской (финансовой) отчетности входят бухгалтерский баланс, отчет о финансовых результатах и приложения к ним:

- отчет об изменении капитала;
- отчет о движении денежных средств;
- пояснения к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах;
- отчет о целевом использовании средств.

Начиная с отчетности 2012 года, отчет о прибылях и убытках называется отчетом о финансовых результатах. Пояснительная записка в состав годовой отчетности не входит.

Те организации, которым для годовой финансовой отчетности необходима аудиторская проверка, по-прежнему проходят проверку и получают аудиторское заключение, но заключение теперь не входит в состав годовой отчетности. Его можно не публиковать и не сдавать в налоговые органы. Но аудиторское заключение обязательно сдается в органы Государственной статистики [9].

Данные бухгалтерского баланса приводятся за три периода: за отчетный год; за предшествующий год и за год, предшествующий предыдущему. Это позволяет увидеть динамику изменений показателей и упрощает проведение анализа и прогнозирования финансового положения организации в долгосрочной перспективе.

Бухгалтерская финансовая отчетность считается составленной только после подписания руководителем её бумажного экземпляра. Ранее можно было использовать электронную подпись. Подпись главного бухгалтера теперь не требуется, достаточно подписи руководителя [2].

В Федеральном законе «О бухгалтерском учёте» ФЗ-№ 402 не указан перечень организаций, которые обязаны публиковать отчетность. Но в п. 9 ст. 13 данного закона есть ссылки на Федеральные законы, которые определяют порядок публикации годовой отчетности организаций.

С 1 января 2013 года изменились сроки сдачи бухгалтерской отчетности. Все организации предоставляют отчетность в налоговые органы и органы статистики один раз в год. Отчетность сдается на отчетную дату (на последний календарный день отчетного периода-31 января) в течение 3 месяцев после окончания финансового года и представляет собой ресурс, доступный пользователям (кроме случаев, когда данный доступ к отчетности предприятия закрыт).

#### Выводы

С момента принятия нового закона «О бухгалтерском учете» ФЗ-№ 402 вносились изменения и уточнения. Продолжается работа по оптимизации отчетных форм, обеспечению доступа к данным.

Некоторые изменения не отрегулированы с точки зрения налогообложения, что приводит к проблемам с налоговыми органами. Расчет налога на имущество целесообразно проводить в самом балансе.

Из выше сказанного можно выделить основные изменения, которые претерпела бухгалтерская (финансовая) отчетность:

- с 2014 года бухгалтерский учет должен вестись всеми предприятиями, независимо от форм собственности. Исключение составляют только индивидуальные предприниматели;
- первичные учетные документы должны быть подписаны руководителем предприятия;
- отчет о прибылях и убытках переименован в отчет о финансовых результатах;
- аудиторское заключение не входит в состав в годовой отчетности, хотя также составляются.

И главным изменением является изменение периодичности предоставления отчетности.

В целом, изменения бухгалтерской (финансовой) отчетности имеют положительную динамику. Каждый год вносятся изменения и дополнения, которые позволяют увидеть реальное финансовое положение предприятия.

## Список литературы

1. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И., Лукин А.С. Прогнозирование и планирование издержек в производственной деятельности предприятий / Лесотехнический журнал. 2015. Т. 5. № 2 (18). С. 232-242. (ВАК РФ).
2. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Чеснокова А.В. Венчурное финансирование стартапов / Успехи современного естествознания. 2015. № 1-2. С. 254-256.
3. Безрукова Т.Л., Шанин И.И. Риск-менеджмент как основа управления системой рисков В сборнике: Риски в изменяющейся социальной реальности: проблема прогнозирования и управления // Материалы международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Ю.А. Зубок. 2015. С. 305-308.
4. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Зиборова Я.С. Факторы оценки инвестиционной привлекательности / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 3-3. С. 415-418.
5. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Якунина А.П. Управление оборотными активами / Успехи современного естествознания. 2015. № 1-1. С. 102-105.
6. Борис О.А., Шанин И.И. Формирование механизма холистического управления на основе построенных моделей социально ориентированного инновационного предприятия / Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 8 (290). С. 10-19.
7. Кириллова С.С., Бавбель Е.И., Шанин И.И., Чугунова Е.В. Моделирование устойчивых связей образования, науки и бизнеса для роста конкурентоспособности / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 5-2 (10-2). С. 185-187.
8. Шанин И.И. Развитие промышленного производства и внедрение инноваций в восстановительный послекризисный период / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2011. Т. 7. № 10. С. 155-158.
9. Шанин И.И., Борис О.А. Модели социально ориентированных инновационных предприятий / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 9-3 (20-3). С. 389-392.
10. Bezrukova T.L., Morkovkina S.S., Russia B.B., Shанин I.I., Popkova E.G. Methodological approach to the identification of predictive models of socio-economic processes for investment and innovative development of enterprises / World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 27. № 11. С. 1443-1449.

УДК 338

## ПОДХОД К ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Лазарева А.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, e-mail: kingoao@mail.ru

При анализе экономической литературы выясняется тот факт, что в настоящий период недостаточно проработаны вопросы развития, экономического обоснования и комплексной оценки эффективности инвестиционной деятельности, при инновационном развитии промышленных предприятий. Поэтому возникает необходимость совершенствования эффективного механизма по инновационному развитию промышленных предприятий, направленного на укрепление позиций и получение прироста продукции на промышленных предприятиях. Оценка инновационного развития может осуществляться на основе формирования вертикально-интегрированных холдингов (компаний), выполняемая как сложная многогранная задача, сводимая к выявлению наиболее рациональных показателей инвестиционной привлекательности и их интегрированию. Для оценки экономического эффекта деятельности компаний в составе головной вертикальной компании необходимо использовать три класса показателей: размер выгоды от экономического эффекта, вероятность достижения этого эффекта и время получения выгоды.

**Ключевые слова:** Инновации, эффективное развитие, экономический эффект, рентабельность, инвестиционный капитал

## APPROACH TO INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Bezrukova T.L., Shanin I.I., Lazareva A.V.

The Voronezh state timber university of G.F. Morozov, Voronezh, e-mail: kingoao@mail.ru

In the analysis of economic literature the fact that during the present period issues of development, an economic justification and a complex assessment of efficiency of investment activity are insufficiently handled, at innovative development of the industrial enterprises becomes clear. Therefore there is a need of improvement of the effective mechanism on innovative development of the industrial enterprises directed to strengthening of positions and receiving a gain of production at the industrial enterprises. The assessment of innovative development can be carried out on the basis of formation of the vertically integrated holdings (companies), carried out as the complex many-sided challenge reduced to identification of the most rational indicators of investment appeal and their integration. For an assessment of economic effect of activity of the companies as a part of the head vertical company it is necessary to use three classes of indicators: the extent of benefit from economic effect, probability of achievement of this effect and time of obtaining benefit.

**Keywords:** Innovations, effective development, economic effect, profitability, investment capital

Выгода от проведенных преобразований оценивается с учетом целей создания головной компании (холдинга) и характера преимуществ, получаемых компаниями-участниками. В соответствии с выделенными направлениями инновационного развития предприятий, авторами предлагается усовершенствованная методика расчета экономического эффекта на основе формализации финансовых показателей (рисунки).

### Цель исследования

Проводить оценку экономического эффекта от производственной и инвестиционной деятельности необходимо с помощью определения их влияния на финансовые показатели (выражение показателей производственной и инвестиционной деятельности через финансовые показатели). Финансовый показатель, взятый за основу при расчете размера эффекта, зависит от характера этого эффекта.

### Материалы и методы исследования

Основываясь на основных направлениях деятельности предприятия, определим три основных направления достижения полученных результатов от интегрирования компаний: производственный, финансовый и инвестиционный эффект.

В качестве показателя производственного эффекта выступает прогнозный ЧДД (чистый денежный поток) при инвестировании капитала ( $D$ ). Это обусловлено тем, что преобразование в холдинг дает возможность увеличения уровня конкурентоспособности компаний, входящих в его структуру и получить снижение производственных издержек [1]. В данном случае производственный эффект определяется как прирост чистого денежного потока:

$$C_1 = D_x - (D_{xk} + \sum(D_{DK_i})), \quad (1)$$

где  $D_x$  – прогнозируемый ЧДД (чистый денежный поток) при инвестировании капитала холдинга;  
 $D_{xk}$  – прогнозируемый ЧДД при инвестировании капитала головной структурной компании, полученный на условиях ведения деятельности вне структуры холдинга [2];

$D_{xki}$  – прогнозный чистый денежный поток  $i$ -й дочерней компании, полученный при условии осуществления деятельности вне холдинговой структуры.

Показателем инвестиционного эффекта выступает увеличение показателей рентабельности собственного капитала компаний холдинга, которые формализуются путем увеличения максимальной доходности на при инвестировании капитал на основе переориентирования производства ( $R$ ):

$$C_2 = R_x - (R_{xk} + \sum (R_{dk_i})), \quad (2)$$

где  $R_x$  – прогнозируемая рентабельность собственного капитала холдинга;

$R_{xk} + \sum (R_{dk_i})$  – средняя прогнозируемая рентабельность компаний, полученная при условии осуществления деятельности вне холдинга и определяемая по формуле средневзвешенной цены собственного капитала [3].

Финансовый эффект рассчитывается на основе увеличения показателей выручки холдинговой структуры и характеризуется повышением производственного потенциала холдинговых компаний и освоением новых рынков сбыта:

$$C_3 = V_x - (V_{xk} + \sum (V_{dk_i})), \quad (3)$$

где  $V_x$  – прогнозируемая выручка от реализации продукции (работ, услуг) холдинга;

$V_{xk}$  – прогнозируемая выручка от реализации продукции (работ, услуг) головной компании, полученная при условии осуществления деятельности вне холдинга;

$V_{xki}$  – прогнозируемый уровень выручки от реализации продукции (работ, услуг)  $i$ -й дочернего предприятия, полученный при условии ведения деятельности вне холдинговой структуры.

Кроме того, следующим показателем финансового эффекта, выступает показатель увеличения уровня рентабельности активов холдинговой структуры, который формируется на основе минимизации всех административных издержек и минимизации налоговых обязательств ( $RA$ ):

$$C_4 = RA_x - (RA_{xk} + \sum (RA_{dk_i})), \quad (4)$$

где  $RA_x$  – коэффициент прогнозируемой рентабельности активов холдинга;

$RA_{xk} + \sum (RA_{dk_i})$  – средняя суммированная прогнозируемая рентабельность холдинговых компаний, определяемая на основе ведения деятельности вне холдинговой структуры и рассчитываемая с использованием формулы средневзвешенной суммы активов. При этом  $R_{xk}$  – прогнозируемый уровень рентабельности активов головного холдинга, полученный при условии ведения деятельности вне холдинговой структуры;  $R_{xki}$  – прогнозируемый уровень рентабельности активов  $i$ -й дочернего предприятия, полученный при условии ведения деятельности вне холдинговой структуры; в качестве цены собственного капитала  $i$ -й дочерней компании выступает уровень прогнозируемой рентабельности активов данной компании [5, 8].



*Усовершенствованная методика расчета экономического эффекта через формализацию в финансовые показатели*

**Результаты исследования  
и их обсуждение**

В результате получаем общую величину экономического эффекта от создания и функционирования холдинговой структуры, определяемую в общем виде как сумму полученных размеров производственного, инвестиционного и финансового эффекта, определяемых на основе соответствующего финансового показателя.

$$S = \sum_{i=1}^4 C_i \quad (5)$$

Оценивая размер экономического эффекта необходимо учитывать, что при получении дополнительных экономических и финансовых преимуществ от создания и функционирования холдинговой структуры, показатели могут меняться. Поэтому при прогнозировании значений соответствующих показателей для расчета экономического эффекта важен учет «вероятности различных сценариев» их достижения – «оптимального, наиболее вероятного, минимального» [6].

Для реализации данных целей необходимо ввести в формулы расчета экономического эффекта вероятностные прогнозные коэффициенты, ориентированные на оптимальный и наиболее вероятный исход. Их величина будет зависеть от отрасли функционирования предприятия, и выражаться расчетным путем.

С учетом рассмотренных коэффициентов система формул примет вид:

$$S_k = \sum_{i=1}^4 Z_i, \quad (6)$$

где  $Z_1 = D_X K_1 - (D_{XK} K_1 + \sum (D_{DK_i}) K_1)$  – производственный эффект;

$Z_2 = R_X N_2 - (R_{XK} N_2 + \sum (R_{DK_i}) N_2)$  – инвестиционный эффект;

$Z_3 = V_X G_3 - (V_{XK} G_3 + \sum (V_{DK_i}) G_3)$ ,

$Z_4 = RA_X L_4 - (RA_{XK} L_4 + \sum (RA_{DK_i}) L_4)$  – составляющие финансового эффекта.

**Выводы**

Потенциальная возможность получения экономических выгод позволяет компаниям

минимизировать расходы в процессе интеграции и при этом выплачивать акционерам компании дивиденды по акциям.

Следовательно, с целью инвестирования в образование вертикально-интегрированной холдинговой структуры заинтересованными компаниями необходимо проработать большое количество вопросов для достижения необходимых результатов и реализации дополнительных преимуществ, возникающих при объединении. В результате исследования появляется возможность снижения инвестиционных рисков, возникающих в процессе интеграции предприятий, и выявить оптимальные пути дальнейшего функционирования холдинговой структуры.

**Список литературы**

1. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И., Лукин А.С. Прогнозирование и планирование издержек в производственной деятельности предприятий / Лесотехнический журнал. 2015. Т. 5. № 2 (18). С. 232-242. (ВАК РФ).
2. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И., Лукин А.С. Оценка финансового состояния на примере мебельного предприятия Воронежской области / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 1 (12). С. 349-356.
3. Безрукова Т.Л., Борисов А.Н., Шанин И.И. Пути решения проблемы инновационного развития мебельных предприятий / Лесотехнический журнал. 2014. Т. 4. № 1 (13). С. 229-235.
4. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Чеснокова А.В. Венчурное финансирование стартапов / Успехи современного естествознания. 2015. № 1-2. С. 254-256.
5. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Якунина А.П. Управление оборотными активами / Успехи современного естествознания. 2015. № 1-1. С. 102-105.
6. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Зиборова Я.С. Факторы оценки инвестиционной привлекательности / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 3-3. С. 415-418.
7. Безрукова Т.Л., Шанин И.И. Обеспечение инвестиций в инновационную деятельность мебельных предприятий / Лесотехнический журнал. 2013. № 1 (9). С. 188-195.
8. Безрукова Т.Л., Шанин И.И. Инновационное развитие предприятий на основе реинжиниринга бизнес-процессов / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 1 (6). С. 338-343.
9. Шанин И.И., Безрукова Т.Л., Борисов А.Н. Стимулирование инновационной деятельности промышленного производства в условиях выхода российской экономики из кризиса / Лесотехнический журнал. 2011. № 4. С. 138-142.
10. Bezrukova T.L., Morkovkina S.S., Russia B.B., Shanin I.I., Popkova E.G. Methodological approach to the identification of predictive models of socio-economic processes for investment and innovative development of enterprises / World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 27. № 11. С. 1443-1449.

УДК 338

## ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ АНАЛИЗА ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Тимошилова А.П.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, e-mail: kingoao@mail.ru

В настоящее время в финансовой сфере существует проблема обеспечения оборотными средствами. При рассмотрении вопросов управления оборотными активами как наиболее ликвидной частью активов предприятий, данная проблема приобретает особую актуальность. Сравнивая различные сферы экономики, можно отметить тот факт, что промышленное производство характеризуется длительным финансово-коммерческим циклом, поэтому в процессе деятельности, предприятие рискует понести большие экономические потери, связанные с нехваткой или нерациональным использованием оборотных средств на различных стадиях цикла. От эффективного использования оборотных средств зависят такие показатели как рентабельность и ликвидность предприятий в целом. В существующих теоретических и практических рекомендациях по использованию оборотных средств нет комплексного решения проблемы обеспечения оборотными средствами, что приводит к затруднению при обосновании действенных приемов по использованию оборотных активов.

**Ключевые слова:** Оборотные средства, промышленные предприятия, рентабельность, прибыль, ликвидность

## APPROACH TO CARRYING OUT THE ANALYSIS OF CURRENT ASSETS AT THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Bezrukova T.L., Shanin I.I., Timoshilova A.P.

*The Voronezh state timber university of G.F. Morozov, Voronezh, e-mail: kingoao@mail.ru*

Now in the financial sphere there is a problem of providing with current assets. By consideration of questions of management of current assets as the most liquid part of assets of the enterprises, this problem acquires special relevance. Comparing various spheres of economy, it is possible to note the fact that industrial production is characterized by a long financial operating cycle therefore in the course of activity, the enterprise risks to suffer the big economic losses connected with shortage or irrational use of current assets at various stages of a cycle. Such indicators as profitability and liquidity of the enterprises in general depend on effective use of current assets. In the existing theoretical and practical recommendations about use of current assets there is no complex solution of the problem of providing with current assets that leads to difficulty at justification of effective receptions on use of current assets.

**Keywords:** Current assets, industrial enterprises, profitability, profit, liquidity

В процессе анализа теоретических разработок выявлен тот факт, что в экономической литературе до настоящего времени недостаточно полно проработаны вопросы, связанные с формированием и оценкой эффективного использования оборотных средств, и имеет место разноразличия взглядов.

### Цель исследования

Таким образом, целью исследования является совершенствование теоретико-методических положений и практических рекомендаций, направленных на совершенствование подходов по внутрикорпоративному анализу оборотных активов на промышленных предприятиях. Для поставленной цели необходимо решение следующих задач:

– Провести оценку учетно-аналитических показателей, используемых в процессе анализа оборотных средств;

– Усовершенствовать способы построения агрегированного баланса для анализа ликвидности активов организации, осно-

ванные на дополнении существующей классификации оборотных активов предприятий и развитии способа оценки активов. В существующей структуре группировке агрегированных статей баланса выявляются незначительные искажения исходных данных, присущих финансовой отчетности;

В современных рыночных условиях подходы к вопросам управления оборотными средствами предприятий приобретают особую актуальность.

### Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования рассматривается финансово-хозяйственная деятельность предприятий мебельной промышленности. В процессе исследования проводится сравнительный анализ методик, которые основаны на данных управленческого и финансового учета, применительно к финансово-хозяйственной деятельности предприятий мебельной промышленности: ООО ПК «Ангстрем», ООО «Мебель для офиса», ОАО «Графское», ООО «Сомовчанка», ОАО ХК «Мебель Черноземья».

Оборотные средства являются самостоятельной экономической категорией и эффективно воздейству-

ют на производственный процесс и реализацию продукции [3].

Оборотным средствам отводится решающая роль в функционировании эффективной деятельности предприятий, в обеспечении его финансовой устойчивости и платежеспособности, увеличения показателей прибыли и рентабельности. От эффективной мобильности оборотных активов во многом зависит эффективность экономической деятельности предприятий. Задачи, связанные с оборачиваемостью оборотных активов, повышения уровня их оборачиваемости и мобильности, сложны и многообразны и требуют глубокого исследования в этой области [5].

Анализ оборотных средств, включает в себя ряд следующих этапов:

- нахождение потребности предприятий в оборотных средствах;
- выявление источников финансирования оборотных активов;
- анализ степени влияния оборотных активов на состояние ликвидности;
- расчет оборачиваемости оборотных средств для нахождения предела эффективности их использования [2];
- анализ выручки и прибыли, полученных от использования оборотных средств.

В общепринятых методиках анализа, как правило, предполагается реализация вышеперечисленных этапов с помощью использования в качестве учетно-аналитических показателей лишь данные бухгалтерской финансовой отчетности предприятий. Формирование бухгалтерской финансовой отчетности происходит по правилам, установленным государственными нормативно-правовыми актами, и в ней не учитывается в полной мере информационные потребности менеджмента предприятий. В этой связи, необходимо использовать для анализа оборотных активов полученные данные управленческого учета, бюджеты и отчеты об их исполнении, в которых рассматриваются те же

аспекты финансово-хозяйственной деятельности, что и в бухгалтерской финансовой отчетности, но следует учесть, что информационное наполнение бюджетов имеет отличие от информационного наполнения бухгалтерской финансовой отчетности. Данные управленческого учета бюджетов и отчетов содержат не только финансовые, но и нефинансовые показатели и дают возможность оценки активов предприятий не по наименьшему из двух показателей – себестоимости и рыночной цене, – а по каждому из них. Данный факт позволит получить не только более подробную информацию для последующего анализа оборотных активов, но и выработать новые, более совершенные способы при расчете необходимых показателей [4].

В процессе формирования оборотных средств на предприятии необходимо уделить внимание ликвидности применяемой структуры активов. Осуществление производственно-финансовой деятельности связано с движением материальных ресурсов и денежных потоков. С одной стороны, входящие потоки ресурсов, необходимых для выполнения производственного плана, вызывают отток денежных средств, а с другой стороны, реализация выпущенной продукции приводит к притоку денежных средств. Таким образом, в результате использования оборотных средств, в производственно-финансовом цикле на отчетную дату, у предприятия складывается определенная структура оборотных активов, которые сформированы для осуществления им своей деятельности и собранных им обязательств [7].

В традиционном способе анализа ликвидности сравниваются активы и пассивы бухгалтерского баланса, агрегированные в четыре группы по следующему принципу: активы – по степени убывания ликвидности имущества, пассивы – по степени увеличения сроков погашения обязательств. Для того чтобы сделать вывод о ликвидности баланса, каждая из первых трех групп активов должна быть не меньше соответствующих групп обязательств.

### Проведение группировки активов для анализа ликвидности с использованием данных бухгалтерской финансовой отчетности

Актив		Пассив	
Название группы	Статья баланса	Название группы	Статья баланса
Наиболее ликвидные активы $A_1$	Денежные средства, краткосрочные финансовые вложения, структурная дебиторская задолженность, векселя к получению	Наиболее срочные обязательства $P_1$	Кредиторская задолженность за вычетом структурной, авансов полученных, прочие краткосрочные обязательства
Быстро реализуемые активы $A_2$	Краткосрочная дебиторская задолженность за вычетом структурной, сомнительной и векселей к получению, нормативные остатки готовой продукции и прочие активы	Краткосрочные пассивы $P_2$	Краткосрочные кредиты и займы, авансы полученные, отложенные налоговые обязательства
Медленно реализуемые активы $A_3$	Запасы за вычетом нормативных остатков готовой продукции и неликвидов, НДС по приобретенным ценностям	Долгосрочные пассивы $P_3$	Долгосрочные кредиты и займы
Трудно реализуемые активы $A_4$	Внеоборотные активы, долгосрочная дебиторская задолженность за вычетом структурной, сомнительная дебиторская задолженность и неликвиды	Постоянные пассивы $P_4$	Собственный капитал, структурная кредиторская задолженность

Из таблицы, видно, что при детализации статей управленческого баланса появляется возможность группировки активов и пассивов предприятий для последующего анализа оборотных средств более приемлемо условиям финансово-хозяйственной деятельности определенного предприятия.

### Результаты исследования и их обсуждение

Принимая во внимание вышеизложенный подход, следует отметить, что он не всегда дает возможность принимать обоснованные и необходимые управленческие решения, т.к. сложившиеся на сегодняшний день условия, при которых предприятие осуществляет свою деятельность, не находят своего отражения во внешних формах бухгалтерской финансовой отчетности. Так, например, не используя дополнительные источники информации невозможно определить долю сомнительной дебиторской задолженности и ряд последствий при непогашении кредиторской задолженности. Здесь необходимо разделить дебиторскую и кредиторскую задолженности на задолженности – внешняя задолженность. А также образованные дебиторская и кредиторская задолженности во взаимоотношениях с различными контрагентами, которые принадлежат этому же собственнику, что и анализируемый субъект хозяйствования – внутренняя задолженность, т.к. в краткосрочном периоде часть кредиторской задолженности можно отнести к собственным источникам, а часть дебиторскую задолженность отнести в наиболее ликвидные активы. Исходя, из вышеизложенного, усовершенствуем способ группировки активов и пассивов предприятий, предполагающий использование данных управленческой и финансовой отчетности (таблица).

### Выводы

Рассматривая предложенный выше подход можно увидеть, что проведение анализа за ликвидности активов предприятия, ко-

торый основан на использовании данных бюджетов и управленческой отчетности, дает возможность менеджерам проводить исследования на более успешном уровне при планировании, приобретении активов и проведении платежей, а также принимать наиболее взвешенные решения для целей управления финансовыми потоками предприятий.

### Список литературы

1. Безрукова Т.Л., Степанова Ю.Н., Шанин И.И., Дуракова Ю.В. Современное состояние и развитие стартапов / Успехи современного естествознания. 2015. № 1-1. С. 95-97.
2. Безрукова Т.Л., Шанин И.И. Риск-менеджмент как основа управления системой рисков В сборнике: Риски в изменяющейся социальной реальности: проблема прогнозирования и управления // Материалы международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Ю.А. Зубок. 2015. С. 305-308.
3. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Кудалева Е.Ю. Развитие инноваций на предприятии / Успехи современного естествознания. 2015. № 1-3. С. 489-491.
4. Безрукова Т.Л., Шанин И.И., Дуракова Ю.В. Особенности договорной работы на предприятиях / Успехи современного естествознания. 2015. № 1-1. С. 92-94.
5. Борис О.А., Шанин И.И. Формирование механизма холистического управления на основе построенных моделей социально ориентированного инновационного предприятия / Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 8 (290). С. 10-19.
6. Борисов Н.А., Шамоян Р.Д. Социальная сфера региона и воспроизводство трудовых ресурсов / Социально-экономические явления и процессы. 2015. Т. 10. № 10. С. 27-33.
7. Кириллова С.С., Бавбель Е.И., Шанин И.И., Чугунова Е.В. Моделирование устойчивых связей образования, науки и бизнеса для роста конкурентоспособности / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 5-2 (10-2). С. 185-187.
8. Харитоновна Е.В., Борисов Н.А., Шамоян Р.Д. Социальная доминанта устойчивого экономического роста / Социально-экономические явления и процессы. 2015. Т. 10. № 5. С. 122-127.
9. Шанин И.И. Развитие промышленного производства и внедрение инноваций в восстановительный послекризисный период / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2011. Т. 7. № 10. С. 155-158.
10. Шанин И.И., Борис О.А. Модели социально ориентированных инновационных предприятий / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3. № 9-3 (20-3). С. 389-392.

УДК 336.012.23

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАНКОВ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

**Горбатенко И.А.**

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС), Владивосток,  
e-mail: gorbatenko\_i@bk.ru*

В статье рассматриваются практические аспекты деятельности коммерческих банков на рынке ценных бумаг. Проанализирована структура вложений кредитных организаций РФ в ценные бумаги, и характеристики выпущенных долговых обязательств банков. Выявлены проблемы деятельности коммерческих банков на рынке ценных бумаг.

**Ключевые слова:** ценные бумаги, рынок, банки, облигации, акции, векселя, фондовый рынок, доходность, эмитент

## PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE PERFORMANCE OF BANKS IN THE SECURITIES MARKET

**Gorbatenko I.A.**

*Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: gorbatenko\_i@bk.ru*

The article deals with the practical aspects of the activities of commercial banks in the securities market. The indexes of the structure of investments of credit organizations in Russia in securities, analyzes the main characteristics of outstanding debt of the banking sector. The problems of commercial banks in the securities market.

**Keywords:** securities market, banks, bonds, stocks, bills, stock market, the profitability of the issuer

Банки – это основное звено финансового рынка, так как им принадлежит право на основании банковской лицензии осуществлять полный спектр операций на рынке ценных бумаг. На сегодняшний день профессиональная деятельность банков на рынке ценных бумаг – это одно из важнейших направлений деятельности российских коммерческих банков. Доходы коммерческих банков от операций с ценными бумагами – это существенная доля банковской прибыли. В связи с этим, особую актуальность и значимость, в условиях кризиса и финансовой нестабильности приобретает исследование деятельности коммерческих банков на рынке ценных бумаг.

В сентябре – начале декабря 2015 г. на международных товарных и финансовых рынках сохранялась высокая волатильность. Несмотря на это, на фоне некоторой стабилизации ситуации на Украине и ожиданий снятия санкций в отношении России наблюдалось снижение премий за риск на российские активы до уровня, сопоставимого с другими странами – экспортерами нефти. Кроме того, ряд крупных российских компаний смогли осуществить размещение своих еврооблигаций на международном рынке. Впервые с 2010 г. в III квартале 2015 г. наблюдался приток капитала. В этих условиях ослабление рубля было менее значительным относительно изменения цен на нефть. Несмотря на улучшение восприятия инвесторами российской экономики,

в целом внешнеэкономические условия по-прежнему были неблагоприятными: сохранялись невысокие темпы экономического роста в странах – торговых партнерах, доступ на международные рынки капитала для российских компаний оставался закрытым, а условия торговли ухудшались [1].

Конъюнктура российского рынка ценных бумаг в сентябре-ноябре 2015 г. была более благоприятной, чем в летние месяцы. Отсутствовали значительные внешние шоки, в частности связанные с негативными действиями международных агентств в отношении кредитного рейтинга России; ситуация в смежных сегментах внутреннего финансового рынка была относительно стабильной. В течение рассматриваемого периода доходность облигаций снижалась, при этом наиболее заметно – в сегменте государственных ценных бумаг. В середине ноября доходность ОФЗ на вторичном рынке опустилась до минимального значения с конца октября 2014 года. Конъюнктура рынка акций также улучшилась, при этом рублевый индекс ММВБ достиг годового максимума. К концу ноября 2015 г. доходность государственных, корпоративных и региональных облигаций понизилась по сравнению с концом декабря 2014 г. на 4,4; 4,0 и 3,6 процентного пункта соответственно.

В условиях снижающейся доходности, роста спроса инвесторов на рублевые финансовые активы и сохраняющихся труд-

ностей с привлечением внешних займов эмиссионная активность на внутреннем долговом рынке в сентябре-ноябре повысилась. По объему покупок на первичном рынке традиционно лидировали банки, проявляя наибольший интерес к ОФЗ. Второе место сохраняли НПФ, заметно нарастившие вложения в инфраструктурные облигации. В целом банки и НПФ выкупили более двух третей от общего объема размещенных на внутреннем рынке облигаций.

Несмотря на наметившиеся позитивные тенденции, в ближайшие месяцы не исключено повышение волатильности котировок ценных бумаг на внутреннем рынке. Конъюнктура рынка будет определяться ожиданиями и возможными последствиями решения ФРС США по

ставке, сокращением инвестиций НПФ в финансовые активы в связи с «заморозкой» с 1 января 2016 г. пенсионных накоплений, сезонным снижением торговой активности и пересмотром портфелей ценных бумаг участниками рынка в начале календарного года. В то же время эффект от действия перечисленных факторов будет краткосрочным и не приведет к существенной коррекции цен акций и доходности облигаций. По оценкам Банка России, на более длинном горизонте (один год) участники рынка ОФЗ ждут снижения доходности краткосрочных (однолетних) облигаций до 7,4% годовых, что в том числе свидетельствует о сохранении у них ожиданий продолжения смягчения Банком России денежно-кредитной политики в среднесрочной перспективе [2].

Таблица 1

Структура активов и пассивов кредитных организаций в 2008-2015 гг., на начало года, млрд руб.

Параметр	2008	2010	2012	2014	2015
Активы	20241	29430	41627	57423	77663
Денежные средства, драгоценные металлы и камни	502	796	1226	1609	2754
Счета в Банке России	1295	1755	1747	2265	3298
Корреспондентские счета в кредитных организациях	413	839	1001	1497	2678
Ценные бумаги	2555	4309	6212	7822	9724
Долговые обязательства	1674	3379	4676	6163	7651
Долевые ценные бумаги	630	412	914	790	489
Прочие ценные бумаги	251	518	621	869	1583
Кредиты и прочие ссуды	14260	19878	28737	40535	52122
В том числе:					
кредиты и прочие средства, предоставленные нефинансовым организациям	9046	12542	17715	22499	29541
кредиты и прочие средства, предоставленные физическим лицам	н.д.	3574	5551	9957	11330
кредиты и прочие средства, предоставленные кредитным организациям	1418	2726	3958	5131	6895
Основные средства, нематериальные активы и материальные запасы	540	791	974	1148	1222
Прочие активы	676	1061	1732	2548	5864
Пассивы	20241	29430	41627	57423	77663
Фонды и прибыль кредитных организаций	2809	3766	4963	6629	6923
Средства, полученные от Банка России	34	1423	1212	4439	9287
Счета кредитных организаций	208	273	336	584	965
Кредиты, депозиты и прочие средства, полученные от других кредитных организаций	2807	3117	4560	4806	6594
Средства клиентов	12053	17131	26082	34931	43822
Средства организаций на расчетных и прочих счетах	3170	3857	5327	6516	7438
Депозиты и прочие привлеченные средства юридических лиц (кроме кредитных организаций)	2585	5467	8367	10838	17009
Вклады физических лиц	5137	7485	11871	16958	18556
Прочие средства клиентов	1161	254	517	619	819
Облигации, векселя и банковские акцепты	1176	1161	1526	2217	2226
Прочие пассивы	1153	2557	2948	3817	7846

Таблица 2

Структура вложений кредитных организаций РФ в ценные бумаги

	1.01.14		1.01.15		1.07.15		1.09.15	
	млрд руб.	в% к итогу						
Объем вложений – всего	7 548,2	100,0	9 506,1	100,0	9 523,5	100,0	10 603,0	100,0
– в рублях	6 031,2	79,9	6 721,7	70,7	6 769,4	71,1	7 202,5	67,9
– в иностранной валюте	1 517,0	20,1	2 784,4	29,3	2 754,1	28,9	400,5	32,1
Из них:								
Ценные бумаги, оцениваемые по справедливой стоимости через прибыль или убыток	2 214,2	29,3	1 700,5	17,9	1 415,2	14,9	1 632,3	15,4
– в рублях	1 897,5	25,1	1 089,0	11,5	872,4	9,2		8,8
– в иностранной валюте	316,6	4,2	611,5	6,4	542,7	5,7		6,6
Ценные бумаги, имеющиеся в наличии для продажи	3 856,4	51,1	4 210,4	44,3	4 173,9	43,8	4 645,1	43,8
– в рублях	3 024,5	40,1	2 751,2	28,9	2 934,0	30,8	3 168,8	29,9
– в иностранной валюте	831,9	11,0	1 459,2	15,4	1 239,9	13,0	476,3	13,9
Ценные бумаги, удерживаемые до погашения	876,4	11,6	2 224,1	23,4	2 441,5	25,6	2 821,2	26,6
– в рублях	800,0	10,6	1 512,5	15,9	1 472,0	15,5	1 600,2	15,1
– в иностранной валюте	76,4	1,0	711,6	7,5	969,6	10,2	221,1	11,5
Портфель участия в дочерних и зависимых акционерных обществах	594,9	7,9	1 365,9	14,4	1 488,1	15,6	1 498,5	14,1
– в рублях	304,0	4,0	1 365,2	14,4	1 487,4	15,6	1 497,8	14,1
– в иностранной валюте	290,9	3,9	0,7	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0

Российские кредитные организации, несмотря на экономический кризис, переживали в последние годы быстрый рост. За 2008-2013 гг. их активы (как и равные им пассивы) возросли с 20241 до 57423 млрд руб. К концу 2014 г. активы достигли 77663 млрд руб., однако громадный рост в этом году был здесь обусловлен в основном переоценкой валютных активов и пассивов кредитных организаций в связи с двукратным падением обменного курса рубля. На конец 2013 г. отношение банковских активов к годовому ВВП составило 86%, что сопоставимо с аналогичным показателем в экономике США. Как и в банковской системе США, в 2013 г. в структуре активов российских кредитных организаций преобладали кредиты (70,6% всех активов). Однако их распределение между основными заемщиками (физическими лицами и нефинансовыми организациями) в России и США диаметрально противоположно. В России банковские кредиты физическим лицам составляли 17,3% всех активов кредитных организаций, а нефинансовым организациям – 39,2%. В США центральное место в активах депозитных институтов занимают предоставляемые населению потребительские и ипотечные кредиты (28,7%), государственные ценные

бумаги (18,4%) и резервы в Федеральной резервной системе (9,8%).

Из таблицы видно, что за кризисные 2008-2014 гг. задолженность кредитных организаций перед Банком России возросла с 34 до 9287 млрд руб. Главной причиной столь стремительного роста заимствований был отток капитала из страны, из-за чего увеличивался спрос на валюту, а обменный курс рубля снижался. В таких условиях Банк России был вынужден продавать валюту, вследствие чего из экономики были выведены значительные рублевые средства. Чтобы поддержать уровень ликвидности в финансовой сфере, Банк России предоставлял кредиты банкам (большой частью через сделки РЕПО). Это позволяет пока российским банкам относительно безболезненно преодолевать трудности нынешнего финансового кризиса.

В 2014-2015 гг. на конъюнктуру рынка ценных бумаг оказывали огромное влияние возросшие геополитические и экономические риски, изменения настроений инвесторов и решениями Банка России по вопросам процентной и курсовой политики.

Ценные бумаги – вторая по величине статья активов кредитных организаций. За 2008-2013 гг. их объем вырос с 2555 до 7822 млрд руб. (13,6% от всех активов

на конец 2013 г.). Согласно данным Банка России о структуре вложений кредитных организаций в ценные бумаги, последние покупают преимущественно долговые обязательства РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления, а также долговые обязательства, выпущенные нерезидентами, то есть наиболее надежные и ликвидные бумаги, которые могут служить предметом залога. Менее охотно приобретают они облигации российских нефинансовых организаций (в указанных материалах Банка России указанные облигации в активах банков отдельно даже не выделяются). За годы кризиса в долговых обязательствах кредитных организаций намного возросла доля обязательств, переданных другим организациям без прекращения признания (более 50% на начало 2015 г.). Такие обязательства были задействованы большей частью в сделках РЕПО с Банком России.

Из табл. 1 видно, что в последние годы доля долевых ценных бумаг в активах кредитных организаций быстро уменьшалась. Если на начало 2008 г. объем долевых бумаг составлял 630 млрд руб. то на начало 2015 г. – 489 млрд руб. (и это при том, что за семь лет активы кредитных организаций увеличились с 20,2 до 77,7 трлн руб.). Основная причина произошедших изменений представляется довольно очевидной: при банкротстве предприятия по закону расчеты с его акционерами производятся последними в очереди кредиторов, поэтому с наступлением кризиса банки стали отказываться от инвестиций в корпоративные акции.

Основными видами пассивов (обязательств) российских кредитных организаций являются вклады физических лиц, а также привлеченные средства юридических лиц (без кредитных организаций) – соответственно 29,5 и 18,9% всех банковских пассивов на начало 2014 г. В 2008-2013 гг. темпы прироста банковских вкладов физических лиц были очень высокими – в среднем 22% за год. Тому способствовал быстрый рост нормы сбережения в домашних хозяйствах во время финансового кризиса из-за их неуверенности в завтрашнем дне. В 2006-2008 гг. чистое кредитование со стороны домашних хозяйств составляло в среднем 4,8% от их валового располагаемого дохода, тогда как в 2009-2012 гг. – 9,7% [3].

Из таблицы видно, что в течение 2014 г. задолженность кредитных организаций перед Банком России возросла с 4439 до 9287 млрд долл., то есть более чем в два раза. В этом году отток капитала из страны был особенно сильным (по данным Банка России [4], обязательства банковско-

го сектора в его международной инвестиционной позиции уменьшились за год с 285 до 248 млрд долл.). Впрочем, предпринятые Банком России оказались недостаточными для поддержания монетизации ВВП на уровне начала 2014 г. Действительно, денежная масса в национальном определении (денежный агрегат М2) возросла за 2014 г. только на 2,2% – с 31,4 до 32,1 трлн руб. В реальном же выражении денежная масса существенно сократилась (по данным Банка России, потребительские цены в декабре 2014 г. были на 11,4% выше, чем в декабре 2013 г.), что никак не способствовало экономическому росту в стране.

Портфель ценных бумаг в балансах кредитных организаций в 2014 году вырос на 24,3%, до 9,7 трлн руб. (в 2013 году – на 11,2%), при сокращении его доли в активах с 13,6 до 12,5%.

Структура вложений кредитных организаций РФ в ценные бумаги, представленная в таблице, показывает постоянный рост вложений кредитных организаций РФ в ценные бумаги, за период 2013-2014 гг. они выросли с 7548,2 млрд руб. на 01.01.2014 до 9506,1 млрд руб. на 01.01.2015, в дальнейшем в течение 2015 года рост продолжался и к 01.09.2015 показатель достиг 10603 млрд руб. [4]

В структуре вложений кредитных организаций РФ в ценные бумаги доминируют ценные бумаги, имеющиеся в наличии для продажи, на 01.01.2015 их доля составляет 44,3%, далее следуют ценные бумаги, удерживаемые до погашения (23,4%), ценные бумаги, оцениваемые по справедливой стоимости через прибыль или убыток (17,9%), портфель участия в дочерних и зависимых акционерных обществах занимает 14,4%, на протяжении 2015 года данная структура сохраняется.

В итоге можно сказать, что на сегодняшний день коммерческие банки представляют собой универсальные организации для развития экономики страны. Путем выполнения широкого спектра операций, заключения различных сделок коммерческие банки стали выполнять не только функции сберегательного института, но и выступать в качестве профессиональных участников рынка ценных бумаг [5]. На сегодня российские коммерческие банки пока не занимают достойного места на мировом фондовом рынке, ведущая роль по-прежнему у банков Европы и США, которые и диктуют основные направления ведения бизнеса в этом секторе. В такой ситуации отечественный законодатель должен четко регламентировать положение банков в каждом из видов деятельности на рынке ценных бумаг. Оста-

ется надеяться, что для этого будет усовершенствована правовая база и создана благоприятная геополитическая обстановка.

**Список литературы**

1. Годовой отчет Банка России за 2014 год / [http://www.cbr.ru/publ/God/ar\\_2014.pdf](http://www.cbr.ru/publ/God/ar_2014.pdf).

2. Герасимова В.А. Эмиссионные операции с ценными бумагами // Финансы, денежное обращение и кредит. 2014. – № 7. – С. 114-116.

3. Корень А.В., Проценко Ю.А. Инвестиционные налоговые вычеты как инструмент повышения финансовой грамотности населения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12–2. – С. 204–207.

4. Корень А.В. Налогообложение субъектов электронной коммерции на базе единого налога на вмененный доход // Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Хабаровская государственная академия экономики и права. Владивосток, 2007.

5. Копылова Г.А., Конвисарова Е.В. Анализ услуг Сбербанка России по депозитным вкладам физических лиц // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2015. – № 2 (29). – С. 22-30.

6. Курбаков И.С., Корень А.В. Основные направления эффективного управления инвестиционным портфелем // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10–4. – С. 704–706.

7. Сысоева Е. Ф., Кретова Н. А. Оценка устойчивости и надежности коммерческого банка в конкурентной среде // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Экономика и управление. – 2011. – № 2. – С. 5-8.

8. Пасько А.В., Корень А.В. Текущий банковский надзор: международные тенденции развития и пути совершенствования в России // Экономика и социум. – 2013. – № 4–2 (9). – С. 403–409.

9. Прокопьева Т.И., Ворожбит О.Ю. Инвестиции физических лиц в ценные бумаги // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 401.

УДК 33

## ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВНОЙ ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ

**Курбаков И.С.**

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС), Владивосток,  
e-mail: posi\_tuv@bk.ru*

В статье рассматриваются способы применения методов оценки стоимости компании по Грэхему. Сравняются подходы оценки различных видов бизнеса. Разбирается теория Грэхема и вносятся предложения о корректировке классической формулы для использования ее в наше время. Материал может представлять интерес как для специалистов в области инвестирования на фондовом рынке, так и для теоретиков фундаментального анализа.

**Ключевые слова:** запас надежности, инвестирование в стоимость, внутренняя стоимость компании, мультипликаторы, акции

## FUNDAMENTAL APPROACH AS MAIN TOOL OF A VALUE ASSESSMENT OF THE COMPANY

**Kurbakov I.S.**

*Vladivostok state university of economy and service (VGUES), Vladivostok, e-mail: posi\_tuv@bk.ru*

In article methods of application of evaluation methods of cost of the company according to Graham are considered. Approaches of an assessment of different types of business are compared. Graham's theory understands and offers about adjustments of a classical formula for its use are made presently. Material can be of interest as to specialists in the field of investment in the stock market, and to theorists of the fundamental analysis.

**Keywords:** supply reliability, value investing, the intrinsic value of the company, multipikatory, stocks

Инвестиции в акции важно рассматривать как инвестиции в бизнес и оценивать стоимость бумаг через стоимость компании. Другими словами, нужно смотреть на цену акции с позиции собственника компании и через призму создаваемой бизнесом ценности. Для этого потребуется провести анализ компании и увязывать цену ее бумаг с эффективностью бизнеса и его потенциалом. В поиске этой взаимосвязи между ценой акции и ценностью компании и состоит цель проведения оценки.

Оценка стоимости компании основана на предположении о том, что у каждого бизнеса есть истинная внутренняя ценность, которая может быть определена на базе его финансовых показателей, перспектив роста, развития рынка и экономики в целом.

Внутренняя стоимость компании (Intrinsic Value) – она же: справедливая, фундаментальная стоимость. В отличие от рыночной стоимости компании, которая отражает соотношение спроса и предложения, внутренняя стоимость представляет собой реальный экономический потенциал ее бизнеса.

Помимо внутренней у компании есть и другие виды стоимости:

- Балансовая (Book Value) – это бухгалтерская оценка стоимости активов компании (рассчитываемых по данным бухгалтерского баланса) за вычетом нематериальных

активов и обязательств. Балансовая стоимость компании почти всегда отличается от ее рыночной стоимости.

- Рыночная стоимость или рыночная капитализация (Market Capitalization) – это оценка стоимости компании фондовым рынком, рассчитываемая как произведение рыночной стоимости обыкновенных акций компании на их количество. Рыночная стоимость меняется в зависимости от котировок бумаг компании на бирже.

- Ликвидационная стоимость (Disposal Value; Residual Value) представляет собой оценку активов компании при ее ликвидации, например, в случае прекращения своей деятельности или вынужденной продаже активов, в частности, в результате банкротства.

Для определения стоимости бизнеса используются различные методики, но все их можно обобщить как методы, основанные на оценке:

1. Стоимости чистых активов компании – затратный (имущественный) подход.

2. Будущих потоков наличности – доходный подход.

3. Стоимости фондовым рынком: сравнительный (рыночный) подход.

Затратный или имущественный подход оценивает стоимость активов компании и определяет стоимость ее бизнеса по данным бухгалтерского баланса и на основании величины тех затрат, которые необходимы

для создания аналогичной компании. Определяет балансовую стоимость компании.

Преимущество данного метода в том, что он опирается на данные финансовых отчетов и основан на оценке реальных активов. Недостатком же является то, что он использует балансовую, а не текущую (рыночную) стоимость активов и не учитывает перспективы развития компании и ее потенциал.

Доходный подход, в отличие от затратного метода, основан не на прошлых данных, а на оценке потенциала развития компании и величины ее будущих доходов. Определяет внутреннюю стоимость компании.

Преимущество данного метода в том, что он учитывает стоимость денег во времени, интересы и риски инвестора. Недостатком же является субъективность при определении будущих денежных потоков и множество допущений при выборе параметров оценки.

Сравнительный или рыночный подход заключается в определении стоимости компании через сопоставление с аналогичными по величине и структуре капитала компаниями (метод компании-аналога) или на базе отраслевых коэффициентов (метод мультипликаторов).

Преимущество данного метода в том, что он использует актуальные данные с фондового рынка, учитывает его изменения и отражает влияние факторов отрасли и региона на стоимость бизнеса. Недостатками же являются субъективность в выборе компании-аналога, разброс в значениях мультипликаторов для схожих компаний и игнорирование потенциала бизнеса.

Очевидно, что наибольшую ценность для инвестора представляют учитывающий стоимость денег доходный подход и отражающий настроения рынка метод мультипликаторов. В свою очередь, затратный подход, несмотря на отсутствие связи с рынком, представляет собой наиболее консервативный подход и защищает инвестора от лишнего риска.

Далее поподробней рассматриваются виды оценки компании:

1. Метод оценки чистых активов Б. Грэхема
2. Метод оценки внутренней Б. Грэхема

Метод оценки чистых активов и ликвидационной стоимости Б. Грэхема заключается в расчете стоимости акций компании исходя из оценки ее чистых активов по данным бухгалтерского баланса.

Б. Грэхем разработал метод оценки чистых активов (Net Current Asset Value, NCAV) в 1932 году и протестировал его эффективность на собственном портфеле. Результаты его применения были таковы: за 30-летний период портфель бумаг, отбираемых по данному принципу, показывал в среднем доходность на уровне 20%.

Позже, в 1934 году, он описал метод Net Nets или NCAV в книге «Анализ ценных бумаг» и привел формулу для его расчета:

$$NCAV = \text{Current Assets} - (\text{Total Liabilities} + \text{Preferred Stocks})$$

Чистые текущие активы = Активы – (Все Обязательства + Привилегированные Акции)

Как видно, предложенный Б. Грэхемом метод представляет собой оценку стоимости компании как суммы текущих активов за минусом обязательств с учетом привилегированных акций (при их наличии).

Текущие (оборотные) активы (Current Assets) – это активы, которые используются в течение 12 месяцев или одного операционного цикла (если он превышает 1 год). Представляют собой рабочий (оборотный) капитал компании.

Текущие активы отражаются в балансе компании и размещаются по степени убывания ликвидности и включают в себя следующие статьи:

- Cash (Денежные средства): деньги в кассе и на расчетном счете, в том числе банковские депозиты и сертификаты.

- Cash Equivalents (Эквиваленты денежных средств): краткосрочные инвестиции, статьи:

- Cash (Денежные средства): деньги в кассе и на расчетном счете, в том числе банковские депозиты и сертификаты.

- Cash Equivalents (Эквиваленты денежных средств): краткосрочные инвестиции, легко конвертируемые в денежные средства. Например, казначейские векселя (Treasury Bills).

- Short Term Investments (Краткосрочные вложения): инвестиции в ценные бумаги (акции или облигации) со сроком реализации в течение одного года.

- Net Receivables (Дебиторская задолженность): величина задолженности по оплате со стороны клиентов и контрагентов компании.

- Inventory (Материальные запасы): запасы товаров, сырья, материалов, незавершенного производства и готовой продукции.

- Other Current Assets (Прочие оборотные активы).

В формулу для расчета NCAV по Б. Грэхему принимаются следующие виды текущих активов:

- Cash и Cash Equivalents (Деньги и Эквиваленты денежных средств);

- Net Receivables (Дебиторская задолженность);

- Inventory (Материальные запасы) и исключаются следующие виды текущих активов:

- Other Current Assets (Прочие оборотные активы)

В качестве обязательств берутся все обязательства (как краткосрочные, так и долгосрочные). Найти их значение можно в строке баланса Total Liabilities, после чего к нему следует прибавить стоимость привилегированных акций (Preferred Stocks), взяв их величину из раздела баланса Собственный капитал (Stockholders' Equity).

$$\text{NCAV} = \text{Current Assets} - (\text{Total Liabilities} + \text{Preferred Stocks})$$

Чистые текущие активы = Активы – (Все Обязательства + Привилегированных Акции)

Б. Грэхем считал, что привилегированные акции правильнее относить к обязательствам, а не к собственному капиталу, потому как они по своей сути ближе к долговым, а не долевым инструментам. В связи с чем, при наличии у компании выпущенных привилегированных акций их необходимо добавить в расчет.

Метод оценки внутренней стоимости компании Б. Грэхема заключается в оценке стоимости акций компании на основе показателей ее прибыли и прогноза дальнейшего роста.

Метод оценки внутренней стоимости представляет собой попытку определить реальный экономический потенциал компании и то, чего ее акции стоят на деле. Основателем данного подхода был Бенджамин Грэхем.

Грэхем считал, что цена покупки определяет доходность от инвестиций, а потому никогда не должна упускаться из виду. Ему удалось обозначить ее удивительно метко: «Цена – это то, что платишь, а стоимость – то, что получаешь».

Последователь Б. Грэхема, Уоррен Баффет, считает разницу между ценой и ценностью самой главной разницей в мире, так как она дает инвестору необходимый запас надежности (Margin of Safety), снижающий риск инвестиций.

Величина Margin of Safety должна составлять 30%, по мнению У. Баффета и 50% согласно рекомендации, Б. Грэхема.

На базе такого подхода, использующего несоответствие между ценой акций компании и их ожидаемой ценностью, появилась стратегия инвестирования в стоимость или ценностного инвестирования Value Investing.

Стратегия Value Investing состоит в приобретении акций, рыночная цена которых ниже их внутренней стоимости, с расчетом на то, что в будущем рынок восстановит их справедливую цену.

Те стратегии, которые не соотносят цену и стоимость акции, по мнению Б. Грэхема имеют мало общего с инвестировани-

ем. Это скорее спекуляция в надежде на то, что цены вырастут, чем убежденность инвестора в том, что заплаченная им цена ниже полученной стоимости.

«Покупайте акции, как покупаете овощи, а не так, как покупаете духи. Действительно устрашающие потери за последние годы произошли в связи с теми акциями, при покупке которых покупатель забыл задать вопрос: «Сколько это стоит?», – предупреждал Бенджамин Грэхем.

В своей книге «Разумный инвестор» Бенджамин Грэхем приводит следующую формулу для расчета внутренней стоимости акции:

$$V = \text{EPS} \times (8,5 + 2g),$$

где:

- V – внутренняя стоимость акции;
- EPS – чистая прибыль на акцию за последние 12 месяцев;
- 8,5 – коэффициент P/E для акции с 0% ростом;
- g – средний темп роста, ожидаемый от компании в следующие 7-10 лет.

Позже Грэхем расширил данную формулу, добавив в нее требуемую норму доходности, минимальный размер которой соответствует действующей на рынке ставке доходности 20-летних корпоративных облигаций с кредитным рейтингом AAA (20yr AAA Corporate Bonds). На момент публикации (в 1962 году) средняя ставка по высококачественным корпоративным облигациям составляла 4,4%.

$$V = \text{EPS} \times (8,5 + 2g) \times 4,4$$

Для того чтобы привести данный расчет к реалиям сегодняшних дней, необходимо разделить всю формулу на текущую ставку доходности по корпоративным облигациям:

$$V = \text{EPS} \times (8,5 + 2g) \times 4,4 / 20\text{yr AAA Corporate Bonds}$$

И внести еще пару поправок для минимизации риска, а именно: немного снизить величину коэффициента P/E с 8,5 до 7,5-7 (конечное значение зависит от консерватизма инвестора) и множитель темпов роста (2g) с 2 до 1,5.

Данные корректировки связаны с тем, что сегодня в условиях высоко конкурентного рынка компании не растут теми темпами, как это было во времена Б. Грэхема. В результате формула для расчета будет выглядеть так:

$$V = \text{EPS} \times (7,5 + 1,5g) \times 4,4 / 20\text{yr AAA Corporate Bonds}$$

Во время проведения анализа компаний с помощью выше указанных способов было выявлено, что метод оценки чистых активов и ликвидационной стоимости лучше всего

показывает себя при оценке компании на балансе которой есть материальные активы (здания, земля или финансовые активы), и плохо работает для оценки сервисных или технологичных компаний, у которых основные активы – нематериальные (патенты, лицензии, торговые марки).

А метод оценки внутренней стоимости компании Б. Грэхема лучше использовать для оценки циклических, молодых и активно растущих компаний, имеющих нестабильный денежный поток.

#### Список литературы

1. Биржевое дело: Учебник / под ред. В.А. Галанова, А.И. Басова. – М.: Финансы и статистика, 2009.
2. Конвисаров А.Г., Даниловских Т.Е. Российский и зарубежный подходы к анализу финансового состояния предприятия // Международный студенческий научный вестник. 2015. – № 4-3. – С. 405-406.
3. Корень А.В. Методические подходы к оценке качества региональных программ инвестиционного развития Дальнего Востока // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 408.
4. Корень А.В., Корнева Е.В. Проблема низкого уровня финансовой грамотности населения и пути её решения // В мире научных открытий. – 2010. – № 4-9. – С. 39-42.
5. Корень А.В., Проценко Ю.А. Инвестиционные налоговые вычеты как инструмент повышения финансовой грамотности населения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12-2. – С. 204-207.
6. Корнева Е.В., Корень А.В. Факторы, влияющие на предпринимательскую активность региона // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 622.
7. Корнева Е.В., Корень А.В. Анализ существующих подходов к определению предпринимательской активности // Интернет-журнал Науковедение. – 2013. – № 6 (19). – С. 50.
8. Корень А.В., Бондаренко Т.Н., Корнева Е.В., Самсонова И.А. Основные направления реализации бюджетной политики Владивостокского городского округа в условиях финансовой нестабильности // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11-6. – С. 1201-1205.
9. Прокопьева Т.И., Ворожбит О.Ю. Инвестиции физических лиц в ценные бумаги // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 401.

УДК 001.89:336.5

**БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИЗДАТЕЛЬСКИХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ОБЛАСТИ ЗНАНИЯ «ХИМИЯ И НАУКИ О МАТЕРИАЛАХ», ПОДДЕРЖАННЫХ РОССИЙСКИМ ФОНДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗА 20 ЛЕТ****Чиженкова Р.А.***Институт биофизики клетки РАН, Пуццино, e-mail: chizhenkova@mail.ru*

Рассмотрена финансовая поддержка издательских научных проектов по области знания «Химия и науки о материалах» Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20-летний период его деятельности. Проанализированы числа выделенных грантов и предварительно подаваемых заявок, а также процентная вероятность поддержки проектов по данной области знания. Число заявок относительно проектов по области знания «Химия и науки о материалах» составляло 5.29% от общего числа заявок по издательским проектам. На число грантов по области знания «Химия и науки о материалах» приходилось 6.75% в общем числе грантов по издательским проектам. При этом было поддержано 63.93% проектов по области знания «Химия и науки о материалах», что превышало соответствующую величину в суммарном массиве издательских проектов (47.36;  $p < 0.01$ ). Рассмотрена динамика выбранных показателей. Установлено, что наибольшие величины всех трех показателей отмечались во вторую часть исследуемого временного периода.

**Ключевые слова:** библиометрия, организация науки, государственные капиталовложения**BIBLIOMETRICAL ANALYSIS OF PUBLISHING SCIENTIFIC PROJECTS ON FIELD OF KNOWLEDGE «CHEMISTRY AND SCIENCES ON MATERIALS», SUPPORTED BY RUSSIAN FUND OF FUNDAMENTAL RESEARCHES DURING 20 YEARS****Chizhenkova R.A.***Institute of Cell Biophysics RAS, Pushchino, e-mail: chizhenkova@mail.ru*

Financial support of publishing scientific projects on field of knowledge «Chemistry and sciences on materials» by Russian Fund of Fundamental Researches was considered during 20 years of its activity. The numbers of applications and grants and percentage probability of support of projects on this field of knowledge were analyzed. The numbers of applications on field of knowledge «Chemistry and sciences on materials» came to 5.29% from the total number of the same at publishing projects. The numbers of grants on field of knowledge «Chemistry and sciences on materials» was 6.75% from the total number of publishing grants. Percentage probability of support of projects on this field of knowledge was 63.93%, what exceeded corresponding quantity at the total number of publishing projects (47.36;  $p < 0.01$ ). Dynamics of numbers of chosen indicators was considered. It was established, that the greatest numbers of these three indicators took place in second part of investigated time period.

**Keywords:** bibliometry, organization of science, state investments

В середине XX-ого века сформировалось новое понимание роли фундаментальной науки в развитии отдельных государств и сохранении биосферы в целом [3, 6, 9, 12, 16]. Успехи прикладных наук дают относительно быстрые эффекты в благосостоянии общества. Однако надо заметить, что сами прикладные науки существуют на основе фундаментальных разработок.

Результаты фундаментальных исследований, приводящие к познанию мира, в принципе не могут быть непосредственно использованы в практической деятельности и, следовательно, обладать «самоокупаемостью». В связи с этим в 50-х годах прошлого века возникла идея создания специальных фондов для поддержки научных коллективов и отдельных ученых [8, 10], что связано с именем американского физика В. Буша.

Российский Фонд Фундаментальных Исследований (РФФИ) был создан

в 1992 г. [1, 2]. Материалы относительно 20-летнего юбилея РФФИ отражены в специальном выпуске журнала «Вестник РФФИ» [4]. Тем не менее, в открытых публикациях не был проведен анализ научных направлений проектов, поддержанных Фондом, что послужило причиной проведения наших библиометрических исследований [13-16].

Несомненно, лидирующим видом конкурса РФФИ является конкурс инициативных проектов для финансовой поддержки проведения исследований [13, 16]. Помимо осуществления самих исследований существует также необходимость публикации их результатов. Поэтому дополнительно был создан конкурс издательских проектов. Конкурс издательских проектов, как и инициативных, касался 8 областей знания [14, 16].

Суммарные материалы относительно конкурсов издательских научных проектов

по всем областям знания уже были опубликованы в наших работах [14, 16]. Настоящие исследования посвящены детальному библиометрическому анализу издательских проектов по области знания «Химия и науки о материалах», поддержанных РФФИ в течение 20-летнего периода.

### Материалы и методы исследования

Представленные здесь сведения основываются на данных, опубликованных в Информационных бюллетенях (ИБ) РФФИ, выходящих раз в год и освещающих итоги прошедшего конкурса, что позволяет рассмотреть количественные данные его результатов по разным областям знания.

Для каждого года выделялись количественные сведения относительно конкурсов издательских проектов по всем областям знания, в том числе и по области «Химия и науки о материалах», в виде чисел выделенных грантов и поданных заявок. На основе этого вычислялась процентная вероятность поддержки проектов. Проводили объединение результатов по анализируемым рубрикам за весь временной период и вычисляли статистическую значимость различия величин, составляющих совокупности. Для статистического анализа использовали сравнение двух выборочных долей вариант. Кроме того, применяли корреляционный анализ.

### Результаты исследования и их обсуждение

Издательские проекты самостоятельно рассматривались в РФФИ с 1995 г. В 1993 и 1994 гг. они представляли единую рубрику совместно с инициативными проектами. Поскольку было необходимо подробное рассмотрение отдельных научных направлений издательских проектов, пришлось

временной период материала ограничить 1995-2012 г.

Число поддержанных РФФИ издательских проектов по области знания «Химия и науки о материалах» за 18 лет составляло 305, что представляло 6.75% от общего числа по всем издательским проектам – 4521. Динамика чисел грантов по области знания «Химия и науки о материалах» за рассматриваемый период отражена на рис. 1.

Выделенных грантов приходилось на один год от 7 до 29 и в среднем равнялось 16.94. Из рис. 1 следует, что имели место весьма резкие колебания чисел поддержанных проектов. Пиковые их значения отмечались в 2002, 2008 – 2010 гг. Наименьшие числа были в 2000 и 2012 гг.

Числа полученных заявок по издательским проектам в ИБ указаны только за годы 2002-2012. За эти годы было получено 305 заявок относительно проектов по области знания «Химия и науки о материалах», что составляет 5.29% от их общего числа по всем областям знания – 5768. Динамика чисел поданных заявок по области знания «Химия и науки о материалах» за исследуемый период представлена на рис. 2.

Числа поданных заявок за один год колебались от 14 до 38 при среднем значении 27.73. Рис. 2 показывает, что в течение анализируемого периода отмечались выраженные колебания чисел подаваемых заявок. Как наиболее высокие, так и наиболее низкие их величины были присущи последним годам анализируемого периода. Максимум их наблюдался в 2008-2009 гг., минимум – в 2012 г.

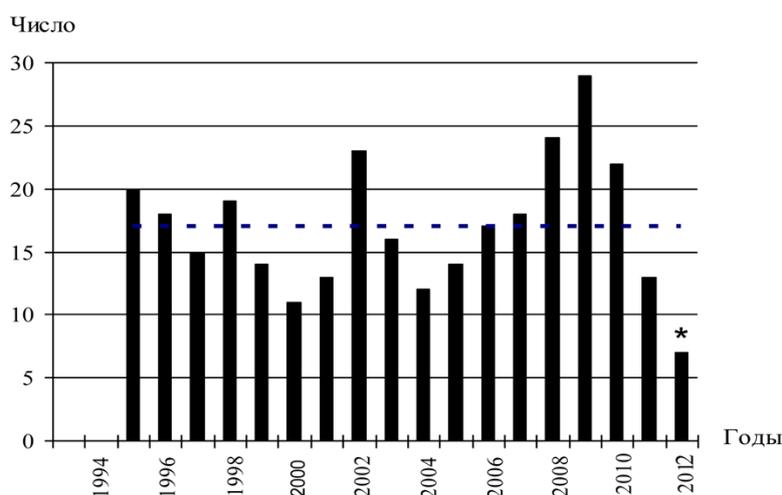


Рис. 1. Динамика чисел поддержанных издательских научных проектов по области знания «Химия и науки о материалах» в течение 18-летнего периода. Горизонтальная пунктирная черта соответствует среднему значению. Звездочкой отмечены достоверные отличия соответствующих величин от среднего значения при  $p < 0.05$  ( $U > 2.10$ )

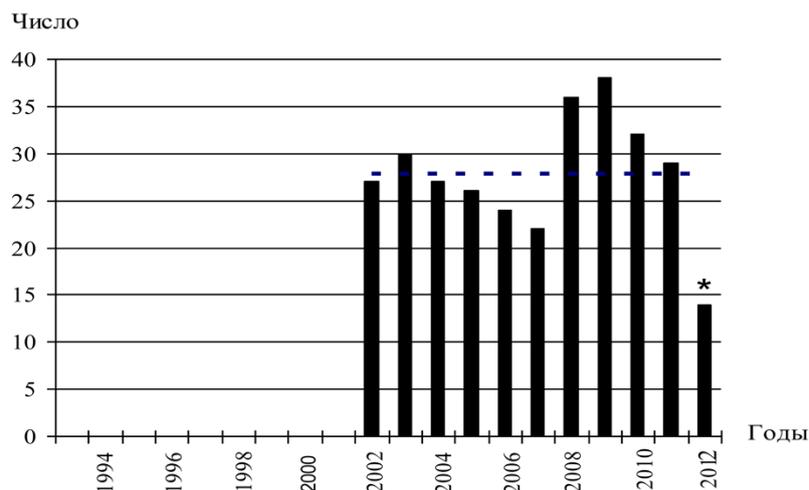


Рис. 2. Динамика чисел поданных заявок по издательских проектам в области знания «Химия и науки о материалах» в течение рассматриваемого периода. Горизонтальная пунктирная черта соответствует среднему значению. Звездочкой отмечены достоверные отличия соответствующих величин от среднего значения при  $p < 0.05$  ( $U > 2.20$ )

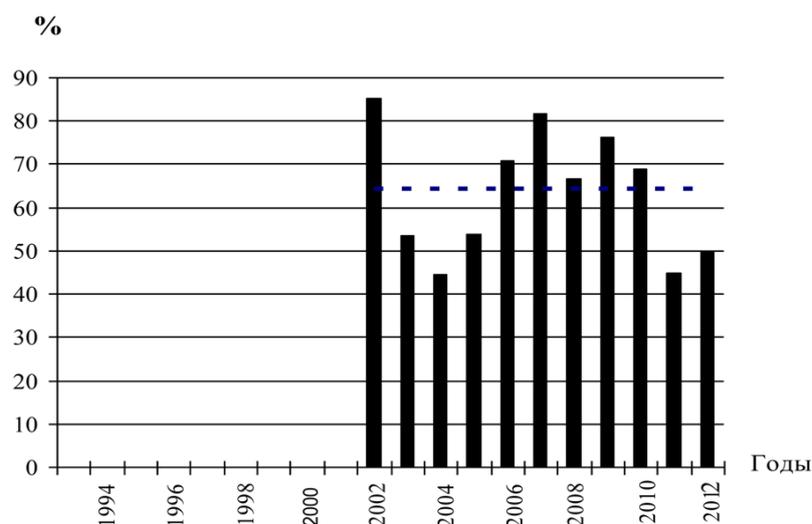


Рис. 3. Динамика процентных чисел поддержанных издательских научных по области знания «Химия и науки о материалах» в течение рассматриваемого периода. Горизонтальная пунктирная черта соответствует среднему значению

Описанные здесь количественные характеристики выделенных грантов и представленных заявок позволили определить вероятность поддержки посылаемых материалов. В течение 11 лет, по которым в ИБ приведены числа заявок, из 350 заявок по области знания «Химия и науки о материалах» было поддержано 195 проектов, что составило 63.93%. Динамика процентных чисел проектов по годам продемонстрирована на рис. 3.

Годовые значения процентных чисел поддержанных проектов по области знания

«Химия и науки о материалах» за данный период составляли от 44.44 до 85.19 при средней величине 63.93. Как видно из рис. 3, пиковое значения процентное число поддержанных проектов наблюдалось в 2002 г. Наименьшие процентные числа поддержанных проектов отмечались в 2004 и 2011 гг.

Таким образом, за 20 лет своей деятельности РФФИ оказал значительную поддержку публикации материалов по области знания «Химия и науки о материалах», которая в настоящее время представляет

одну из наиболее значимых областей естественно-научных дисциплин [5, 7]. Данная область знания имеет тесную связь с иными областями, и охватывает широкий спектр направлений деятельности (нефтехимия, радиохимия, фармацевтическая химия и т.д.). В связи с этим, исследования в области знания «Химия и науки о материалах» крайне необходимы в XXI веке.

В настоящей работе проанализированы числа выделенных грантов, числа поданных заявок и процентные числа поддержанных издательских проектов по области знания «Химия и науки о материалах», что позволило установить следующее.

Во-первых, число поддержанных издательских проектов по области знания «Химия и науки о материалах» в течение 18-периода составляло 305, что равнялось 6.75% от общего числа по всем восьми областям знания. Число поданных заявок проектов по области знания «Химия и науки о материалах» за доступный к этим сведениям 11-летний период было также 305, что в общем числе таковых обладало близким указанному выше показателем – 5.29%. Процентное число поддержанных проектов по области знания «Химия и науки о материалах» равнялось 63.93, что превышало соответствующее процентное число в суммарных данных по всем областям знания издательских проектов – 47.36 [14, 16] при  $p < 0.01$  ( $U > 5.72$ ). Последнее подчеркивает высокий уровень значения данной области знания в XXI веке.

Во-вторых, имели место выраженные колебания по годам величин исследуемых показателей. Отмечалось некоторое сходство их динамик. При этом колебания чисел грантов были в 4.14 раза, сделанных заявок – 2.71 раз и процентов поддержанных проектов – в 1.97 раз.

Корреляционный анализ позволил выявить факт наличия некоторого параллелизма величин чисел выделенных грантов и чисел подаваемых заявок и ( $r = 0.79$ ;  $p < 0.01$ ), что свидетельствует о значительной роли общего состояния внутренней возможности РФФИ в поддержке научных проектов. Положительная корреляционная взаимосвязь была установлена у чисел выделенных грантов, чисел подаваемых заявок, а также процентных чисел поддержанных проектов по области знания «Химия и науки о материалах» с соответствующими величинами суммарных данных по всем областям знания в конкурсе издательских проектов ( $r = 0.87$ ;  $p < 0.01$ ;  $r = 0.77$ ;  $p < 0.01$ ;  $r = 0.63$ ;  $p < 0.05$ ).

Следует отметить некоторые отличия результатов конкурса издательских науч-

ных проектов по области знания «Химия и науки о материалах» от соответствующего конкурса инициативных проектов [15]. Числа выделенных грантов по данной области знания среди издательских проектов были значительно ниже, чем среди инициативных проектов. Среднее число поддержанных издательских проектов в год составляло 16.94, а инициативных 407.25, их различие в 24.04 раза. Существенно ниже у издательских проектов отмечались и количественные показатели заявок. Среднее число заявок по издательским проектам в год равнялось 27.73, а инициативных 1360.25, их различие в 29.66 раз. Тем не менее, процентное число поддержанных издательских проектов данной области знания (63.93) было значительно выше такового у инициативных проектов (29.66) в 3.16 раз.

### Заключение

Организация РФФИ для поддержки работы научных коллективов и отдельных ученых явилась одним из первых нововведений молодой РФ по опыту других развитых государств. За два десятилетия деятельности РФФИ была оказана существенная поддержка публикации результатов фундаментальных исследований, в том числе и по области знания «Химия и науки о материалах». При этом процентное число поддержанных издательских проектов по указанной области знания значительно превышало усредненные показатели по всем областям знания. Для повышения возможности поддержки научных проектов весьма желательно увеличение финансового наполнения Фонда. Предполагается, что российское правительство в ближайшее время может увеличить ресурсное наполнение Фонда. Об этом было сказано во время выступления В.В. Путиным на Общем собрании Российской академии наук в 2012 г., где он дал высокую оценку работе Фонда [11].

### Список литературы

1. Алфимов М.В. Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке // Вестник РФФИ. – 2002. – № 1(27). – С. 5-39.
2. Алфимов М.В., Минин В.А., Либкинд А.Н. Страна наука – РФФИ // Вестник РФФИ. – 2000. – № 2(20). – С. 5-29.
3. Арутюнов В.С. Наука как один из важнейших институтов современного государства // В: Наука России. От настоящего к будущему / Ред В.С. Арутюнов, Г.В. Лисичкин, Г.Г. Малинецкий. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С. 9-29.
4. Вестник РФФИ 20 лет: Специальный выпуск. – 2012.
5. Девятова С.В., Купцов В.И. Феномен научной революции XVII века // Вопросы философии. – 2013. – № 12. – С. 59-67.

6. Ефремов Ю.Н. Зачем нужна наука миру и России // Вестник РФФИ. – 2000. – № 1(19). – С. 40-43.
7. Золотов Ю.А. О химическом анализе и о том, что вокруг него. – М.: Наука, 204. – 477 с.
8. Коннов В.И. Самоуправление на «передовой»: становление национального научного фонда США // Вестник РФФИ. – 2007. – № 4(54). – С. 10-15.
9. Лебедев С.А. Праксиология науки // Вопросы философии. – 2012. – № 4. – С. 52-63.
10. Обама Б. Выступление в Национальной академии наук 27-ого апреля 2009 г. // В защиту науки. Бюл. № 6. Ред. Э.П. Кругляков. – М.: Наука, 2009. – С. 185-198.
11. Путин В.В. Выступление на Общем собрании Российской академии наук 22 мая 2012 // В защиту науки. Бюл. № 11. Ред. Э.П. Кругляков. – М.: Наука, 2012. – С. 7-14..
12. Чиженкова Р.А. Динамика нейрофизиологических исследований действия неионизирующей радиации во второй половине XX-ого века. – М.: Издат. дом Акад. Естествознания, 2012. – 88 с.
13. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ научных проектов, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет: виды конкурсов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 5 (часть 2) – С. 145-150.
14. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ издательских научных проектов по разным областям знания, поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8. – С. 150-155.
15. Чиженкова Р.А. Библиометрический анализ инициативных научных проектов по области знания «Химия и науки о материалах», поддержанных Российским Фондом Фундаментальных Исследований за 20 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 9 (часть 4) – С. 698-702.
16. Чиженкова Р.А. Российский фонд фундаментальных исследований. Библиометрический анализ поддержки научных проектов. – Germany: Palmarium Academic Publishing, 2015. – 88 с.

УДК 330.101.8

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ БЮДЖЕТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ СФЕРЫ КУЛЬТУРЫ

**Чотонов М.М.**

*Кыргызский Государственный университет культуры и искусств им. Б. Бейшеналиевой, Бишкек,  
e-mail: kgukiart@mail.ru*

Исследование совокупности финансовых инструментов государственного регулирования сферы культуры в контексте современной культурной политики предполагает определение направлений совершенствования финансового обеспечения исследуемой сферы, ориентированных на всестороннее развитие и укрепление самостоятельности учреждений культуры в условиях реструктуризации бюджетного сектора, повышение качества предоставления государственных и муниципальных услуг учреждениями культуры, развитие принципов программного бюджетирования и повышение эффективности бюджетных расходов, внедрение принципов финансового менеджмента в государственном секторе.

**Ключевые слова:** бюджет, финансы, экономика, культура, право, регулирование

## THEORETICAL-METHODOLOGICAL AND LEGAL BASIS OF BUDGET FUNDING CULTURE

**Chotonov M.M.**

*Kyrgyz State University of Culture and Arts named after B. Beishenalieva, Bishkek,  
e-mail: kgukiart@mail.ru*

The study set of financial instruments of state regulation in the sphere of culture in the context of contemporary cultural policy involves identifying ways to improve financial security study areas aimed at the comprehensive development and strengthening of the independence of cultural institutions in the conditions of the restructuring of the public sector, improving the quality of public and municipal services, cultural institutions, the development of the software the principles of budgeting and improving the efficiency of budget spending, the implementation of the principles of financial management in the public sector.

**Keywords:** budget, finance, economy, culture, law, regulation

Выполняя комплекс задач по идеологическому и социальному обслуживанию населения, направленных на духовное развитие общества, культура выступает одним из основных получателей средств государственного и муниципального бюджета. В то же время культура располагает значительным коммерческим потенциалом и при умелом его использовании может внести существенный вклад в развитие кыргызстанской экономики. Примером может служить концертная деятельность. Сочетание бюджетного финансирования культуры с элементами самофинансирования вполне вписывается в структуру современного рыночного механизма. Сам термин финансирование означает – снабжение денежными средствами, финансами. Функции культуры с точки зрения их социально-экономического содержания состоят в духовном обогащении человека и воздействии через это на конечные экономические результаты [1]. Культурный комплекс представляет собой совокупность предприятий, учреждений и организаций, решающих специфические задачи по развитию и самореализации личности, гуманизации общества и сохранению самобытности народов. Правовой базой сохранения и развития культуры

в Кыргызской Республике являются Основы законодательства Кыргызской Республики о культуре. Действующее законодательство в сфере культуры предусматривает, что государство берет на себя обязательства по обеспечению доступности для граждан культурной деятельности, культурных ценностей и благ. С этой целью государство намеревается [2]:

- осуществлять бюджетное финансирование государственных и в необходимых случаях негосударственных организаций культуры;
- стимулировать бюджетное финансирование посредством предоставления налоговых льгот предприятиям, физическим лицам, вкладывающим свои средства в эти цели;
- устанавливать особый порядок налогообложения некоммерческих организаций культуры;
- способствовать развитию благотворительности в области культуры;
- осуществлять поддержку малообеспеченных граждан.

Экономические методы регулирования отношений в сфере культуры во многом схожи с методами, применяемыми в системе образования. В зависимости от собственника учреждения культуры могут

быть государственными, муниципальными, негосударственными, со смешанной формой собственности. Государственные и муниципальные учреждения создаются учредителем (учредителями), регистрируют свои уставы и оформляют договорные обязательства сторон с указанием порядка пользования материальных и финансовых ресурсов.

При финансировании учреждений по установленным нормативам право на получение дополнительных источников финансирования не ограничивается. Необходимо заметить, что в отличие от образования по учреждениям культуры Правительством КР не утверждались Типовые положения, регламентирующие порядок их деятельности и финансирование. В то же время бюджетное финансирование является основой государственных гарантий сохранения и развития культуры в Кыргызской Республике. В настоящее время известно несколько предложений по расчету суммы средств, необходимых для этих целей:

– исходя из нормы бюджетного финансирования на человека и численности населения;

– на основе процента от суммы национального дохода, создаваемого в области, районе, городе;

– на основе заданного процента от общей суммы расходов бюджета [3].

В законе об основах законодательства КР о культуре принят именно этот подход. Предусмотрена необходимость регулярного уточнения объемов финансирования для возмещения дополнительных затрат из-за инфляционных процессов. В реальной практике ситуация схожа с финансированием образования, так как ни республиканские, ни областные, ни городские власти не выполняют требований законодательства из-за дефицитности бюджетов. Методы определения общественно необходимых затрат (бюджетных ассигнований) основаны на том, что финансируется не культурная деятельность как таковая, а конкретные организации (учреждения) культуры. Бюджетные средства выделяются тем учреждениям, которые не ориентированы на коммерческие формы деятельности, хотя и используют рыночные элементы хозяйствования. В соответствии с бюджетной классификацией затраты на культуру отражаются в двух главных разделах – «Культура и искусство» (включая кинематографию) и «Средства массовой информации» (включая телевидение, радиовещание, периодическую печать и издательства). Как и в других отраслях социальной значимости, в отношении бюджетных учреждений культуры применяется

жесткая регламентация и детализация текущих расходов.

Государственная политика в сфере культуры в первую очередь направлена на обеспечение необходимых условий для реализации конституционных прав граждан КР на свободу творчества, участие в культурной жизни и пользование учреждениями культуры, доступа населения к культурным ценностям. Так поддержка культуры и искусства из бюджета может осуществляться в форме прямого финансирования [4]. Так в настоящее время финансирование деятельности всех учреждений культуры осуществляется путем предоставления субсидий на выполнение государственного (муниципального) задания. Что касается прямого финансирования необходимо отметить то, что до 1 января 2012 года бюджетные ассигнования на финансирование деятельности учреждений культуры выделялись не в виде субсидий на выполнение государственных заданий и субсидий на иные цели, а на основе сметного финансового обеспечения;

– в форме целевого финансирования в рамках реализации конкретных инвестиционных проектов. Например, при реализации национальных программ развития культуры обычно используются специальные целевые трансферты. При рассмотрении целевых трансфертов важно отметить, что положительный опыт реализации государственных целевых программ в области культуры насчитывает уже почти полтора десятка лет. Несмотря на внутренние и мировые экономические потрясения, благодаря реализации государственных целевых программ;

– в форме грантовой поддержки. В настоящее время Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 27 октября 2015г. № 736 «О государственной поддержке (грантах), предоставляемой в сфере культуры и искусства» закреплен перечень организаций, получающих грантовую поддержку [5].

Один из наиболее распространенных и эффективных методов государственного финансирования культуры – это распределение субсидий через посреднические негосударственные организации (благотворительные фонды, общественные организации, ассоциации творческих работников).

– с использованием механизмов партнерства, на основе смешанного государственно-частного финансирования. Механизм партнерства заключается в том, что финансирование сферы культуры из бюджета осуществляется путем перечисления республиканскому и областным бюджетам, либо общим, либо целевых трансфертов.

В свою очередь, общий трансферт отличается от целевого тем, что не связывает получателя (в нашем случае регион или муниципальное образование) условиями расходования, фактически просто увеличивая его бюджетные доходы. Целевые же трансферты предоставляются для покрытия конкретных статей расходов.

Бюджетные ассигнования всегда выделяются на реализацию каких-либо государственных целей. В сфере культуры такими целями выступают:

- оплата труда работников (специалистов, творческого, управленческого, производственного и вспомогательного персонала) как состоящих в штате, так и привлекаемых по гражданско-правовым договорам, выплату вознаграждений авторам результатов интеллектуальной деятельности, используемых организациями в сфере культуры;

- содержание зданий, строений, сооружений (включая расходы на коммунальные услуги, текущий ремонт и прочие аналогичные расходы), оборудования, транспорта и (или) затраты на их аренду;

- содержание природных комплексов и объектов, относящихся к данной организации культуры;

- содержание животных в зоопарках и цирках;

- комплектование библиотечных фондов, формирование новых и пополнение существующих музейных коллекций, обеспечение особого режима их хранения, приобретение материалов для реставрации фондов, научно-методическую деятельность;

- материальное обеспечение художественного воплощения творческих замыслов (создание новых постановок, представлений, подготовку концертных программ и других видов массовых зрелищ, организацию фестивалей, выставок, проведение работ по созданию и обновлению экспозиций) и поддержание в рабочем состоянии материального оформления постановок (программ, номеров), художественных экспозиций;

- оснащение организации культуры современными техническими средствами и оборудованием, в том числе обеспечивающими безопасность фондов хранения и здания организации культуры;

- проведение капитального ремонта;

- реставрация памятников истории, культуры и архитектуры, переданных в пользование организации культуры;

- другие затраты, связанные с основной деятельностью организации культуры.

Относительно внебюджетного финансирования, то и здесь можно выделить

несколько направлений. Так финансовые средства организаций культуры образуются за счет следующих внебюджетных источников:

- доходы от оказания платных видов деятельности. Несмотря на то, что все организации в сфере культуры являются некоммерческими, а, следовательно, не преследуют извлечение прибыли в качестве основной цели своей деятельности. Они в соответствии Гражданским законодательством Кыргызской Республики могут осуществлять приносящую доход деятельность, если это предусмотрено их уставами, лишь постольку, поскольку это служит достижению целей, ради которых они созданы, и если это соответствует таким целям.

В большинстве случаев организации в сфере культуры занимаются реализацией полиграфической продукцией и реализацией билетов на различные театрально-зрелищные мероприятия. Но могут оказывать и такие виды деятельности как агентские услуги. Например, продавая билеты сторонних организаций в своей кассе организации культуры могут получать агентское вознаграждение в виде определенного процента от общей выручки. Также отдельные организации могут оказывать гостиничные услуги для своих приезжих гостей (например, концертные организации при приезде солистов – граждан других государств), услуги общественного питания для своих сотрудников и посетителей, услуги автостоянки и т.д.;

- доходы от сдачи имущества в аренду. В сфере культуры находится большой объем движимого и недвижимого имущества, часть из которого изъята или ограничена в обороте. Например, памятники истории и культуры, архивные и библиотечные фонды, музейные коллекции и предметы). Действующим законодательством установлено, что за каждым учреждением культуры при его создании должно быть закреплено имущество, необходимое для осуществления деятельности, ради которой оно создается. Имущество, передающееся на баланс учреждений культуры, имеет свой особый статус, поскольку собственником имущества созданного учреждения всегда выступает не само учреждение, а Кыргызская Республика или муниципальное образование. В связи с этим учреждение приобретает только определенное вещное право на это имущество, которое называется право оперативного управления. Однако если учреждение культуры является казенным, то получаемые в виде арендной либо иной платы за передачу в возмездное пользование государственного и муниципального иму-

щества, в том числе земельных участков и иных объектов недвижимого имущества, находящихся в государственной собственности, поступают в бюджет.

Что касается земельных участков, то они предоставляются учреждениям культуры на праве постоянного бессрочного пользования. Имущество всех учреждений делится на следующие 3 большие группы: 1. недвижимое имущество. 2. особо ценное движимое имущество или иное движимое имущество, приобретенное учреждением за счет средств, выделенных ему собственником на приобретение такого имущества. 3. движимое имущество, приобретенное учреждением за счет внебюджетных источников. Учреждение без согласия собственника вправе распоряжаться только имуществом, отнесенным к 3-й группе, кроме совершения крупной сделки, которая может быть заключена только с предварительного согласия Учредителя и совершения сделки с заинтересованностью, которая должна быть одобрена Учредителем. При сдаче имущества учреждения культуры в аренду необходимо провести обязательную независимую оценку рыночной стоимости сдаваемого в аренду имущества. Представляется, что в случае если такая оценка не будет проведена при заключении договора, то такой договор может признать недействительной сделкой по иску заинтересованного лица, например собственника имущества. Однако, если такая оценка проведена не в момент заключения договора аренды, а после, и результат оценки будет близок к размеру арендной платы, указанному в договоре аренды, то такой договор не может быть признан ничтожной сделкой по мотивам несоответствия его закону»

– добровольные пожертвования. К добровольным пожертвованиям относятся безвозмездные взносы предприятий, кооперативов, общественных организаций, населения. Любые пожертвования осуществляются в рамках благотворительной деятельности.

Для повышения финансовой самостоятельности, возможности долгосрочного планирования деятельности, а также наличия дополнительного источника финансирования Законом Кыргызской Республики «О некоммерческих организациях» от 30 мая 2014 г. № 82 [6] некоммерческим организациям было предоставлено право получать доходы от финансовых вложений за счет целевого капитала.

- спонсорская помощь
- денежные средства, полученные по закладке.
- денежные средства, полученные по кредитам и займам.
- денежные средства, полученные в результате инвестиционных вложений. Размещение бюджетных средств на банковских депозитах, получение дополнительных доходов в процессе исполнения бюджета за счет размещения бюджетных средств на банковских депозитах и передача полученных доходов в доверительное управление не допускаются, за исключением случаев, предусмотренных Бюджетным кодексом КР.
- доходы от долевого участия в деятельности других юридических лиц.

Таким образом, исследование совокупности финансовых инструментов государственного регулирования сферы культуры в контексте современной культурной политики предполагает определение направлений совершенствования финансового обеспечения исследуемой сферы, ориентированных на всестороннее развитие и укрепление самостоятельности учреждений культуры в условиях реструктуризации бюджетного сектора, повышение качества предоставления государственных и муниципальных услуг учреждениями культуры, развитие принципов программного бюджетирования и повышение эффективности бюджетных расходов, внедрение принципов финансового менеджмента в государственном секторе. В настоящее время создание гибких финансовых инструментов и механизмов, способствующих повышению качества и доступности государственных (муниципальных) услуг (работ), оказываемых государственными (муниципальными) учреждениями, а также эффективности деятельности самих учреждений, становится настоятельной необходимостью в контексте мер по повышению эффективности бюджетных расходов.

#### Список литературы

1. Гасратян К.М. Сфера культуры в современной рыночной экономике. – М., 2006.
2. Закон Кыргызской Республики «О культуре» в редакции Закона КР от 4 июля 2013 года № 111.
3. Программа Правительства Кыргызской Республики по развитию сферы культуры до 2020 года. Утверждена постановлением Правительства КР от 27 октября 2015 года № 736.
4. Закон Кыргызской Республики «О культуре» в редакции Закона КР от 4 июля 2013 года № 111.
5. Постановление Правительства КР от 27 октября 2015 года № 736 «О государственной поддержке (грантах), предоставляемых в сфере культуры и искусства».
6. Закон Кыргызской Республики «О некоммерческих организациях» в Редакции Закона от 30 мая 2014 г. № 82.

УДК 339.97

## НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЭКСПОРТА РОССИИ

Шафиев Р.М., Изюмова А.А., Статко З.В., Тереничева Н.С.

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва,  
e-mail: roushafiev@gmail.com, lesya.izum@list.ru

В данной статье описана зависимость ВВП России от экспорта. Проведен анализ структуры экспорта и выявлена его ориентированность на топливно-энергетические товары (в течение последних 10 лет сырьевой экспорт в среднем превышал несырьевой в 2 раза). В сложившейся политико-экономической ситуации очевидна необходимость изменения структуры экспорта России, его переориентация на несырьевые товары. Эта проблема может быть решена только административными методами. Но к сожалению, несмотря на то, что Правительство РФ пытается всячески помочь экспортёрам несырьевых товаров, на сегодняшний день этой поддержки недостаточно. В соответствии с программой «Поддержка доступа на рынки зарубежных стран и поддержка экспорта» разработано большое количество законопроектов, однако принята лишь ничтожно малая часть из них, поэтому экспорт России остается преимущественно сырьевым.

**Ключевые слова:** ВВП, структура экспорта, нефтегазовая зависимость, несырьевой экспорт, «дорожная карта»

## THE NECESSITY TO CHANGE THE STRUCTURE OF RUSSIAN EXPORT

Shafiev R.M., Izyumova A.A., Statko Z.V., Terenicheva N.S.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: roushafiev@gmail.com, lesya.izum@list.ru

In this article we describe the correlation between Russian GDP and export. We have done the analysis of Russian export structure and have found out its fuel and energy orientation (extractive export has been exceeding non-extractive nearly two times during last 10 years). According to the actual political and economic situation, the necessity for Russian export structure changing and its refocusing on non-extractive products is evident. This problem can be solved only by administrative methods. But unfortunately, despite the efforts of the Russian Government to help exporters of non-extractive products, this support is not enough. According to the program 'The support of access to foreign markets and export support' a lot of legislations were drafted but not many of them were accepted. That's why Russian export stays preferentially extractive.

**Keywords:** GDP, export structure, oil and gas dependence, non-extractive export, «road map»

В условиях современных интеграционных процессов не подвергается сомнению тот факт, что Россия, будучи неотъемлемой частью мирового экономического хозяйства, становится зависима от интенсивности, регулярности, а также экономической составляющей возникающих международных отношений. При упоминании России как ключевой фигуры на мировой экономической арене, в голову приходит лишь одна ассоциация: нефть. И это вполне обосновано, ведь экспортная политика Российской Федерации направлена преимущественно на сырьевой экспорт, а нефтегазовые доходы вносят вполне весомый вклад в ВВП России. Тем не менее, среди большинства развитых стран наблюдается тенденция развития несырьевого экспорта: машин, оборудования и прочих технологий. Сможет ли Россия слезть с «нефтяной иглы» и оказаться на гребне этой волны наряду с другими экономически развитыми странами?

Дать однозначный ответ на этот вопрос невозможно. Корреляция между ВВП России и экспортом сырья уже давно доказана многими учеными. И вполне разумно, что, пока преобладание нефтегазового экспорта экономически выгодно для государства, оно не будет предпринимать попытки изменить его структуру. Но, как бы то ни было, со-

временная экономическая конъюнктура заставляет Россию задуматься о целесообразности такой экспортной политики.

Каждый человек, в большей или меньшей мере, независимо от того, интересуется он экономическими и политическими новостями или нет, в целом знает о сложившейся в мире ситуации: отношения России с Евросоюзом сильно подорваны, к России применены санкции, цены на нефть падают. Не углубляясь в эти проблемы, можно лишь с уверенностью сказать, что звучит это крайне неоптимистично и не предвещает ничего хорошего для России. При более подробном изучении этих проблем данное мнение лишь подтверждается.

Сырьевую, а особенно нефтяную, зависимость ВВП России довольно легко проиллюстрировать. Несмотря на то, что доля топливно-энергетических экспортных товаров в ВВП совсем не велика и составляет не более 20%, просуммировав все части «нефтяного ВВП», что подразумевает любые производные от нефтегазового сектора и нефтепродуктов, можно увидеть уже совершенно другие, значительно более высокие цифры, такие как 67-70%. [1] Таким образом, экономика России больше чем на треть подерживается нефтью, и любые изменения, связанные с ценами на нее, являются «прицельным ударом» по ВВП страны.

На рис. 1 видно, что после 2008 года темпы роста ВВП и темпы роста цены на нефть не просто находились в прямой зависимости, они практически совпадали. Следовательно, цену на нефть можно без сомнения назвать «Ахиллесовой пятой» экономики России. Этим и объясняется сущность угрозы, нависшей над нами в связи с падением цены на нефть. И прогнозы касательно нефти далеко не положительные для России: дисбаланс на рынке нефти заключается в превышении предложения над спросом, что по своей сути противоречит одному из фундаментальных законов рынка, закону «невидимой руки». Таким образом, те цены, которые мы наблюдаем сегодня, это лишь начало «длинного цикла низких нефтяных цен». И это не единственная беда, свалившаяся на плечи России.

Ситуацию с сырьевой зависимостью РФ так же усугубляет тот факт, что, наряду с падением цены на нефть, уменьшается и экспорт газа, еще одна весомая составляющая экономики страны. В 2014 году, по сравнению с 2013, объемы его экспорта сократились на 5% [2]. Это объясняется тесной взаимосвязью экономической и политической сфер жизни общества. В случае с уменьшением экспорта газа, свою роль сыграли политические проблемы, возникшие между Россией и Украиной, одним из ключевых импортеров российского газа. Вдобавок к этому, негативное влияние на позиции России как экспортера газа оказывает рост поставок сжиженного природного газа, производство которого очень слабо развито в нашей стране. Всё это приводит к очень неблагоприятным последствиям для России.

По данным Федеральной Таможенной Службы за январь-июль 2015 года физический объем экспорта топливно-энергетических товаров увеличился, в то время как их

стоимостной объем уменьшился [5]. Таким образом, говоря о текущем положении России, нельзя применять принципы «плыть по течению», «будь, что будет» и тому подобные. Для нашей страны, крайне сильно зависящей от экспорта топливно-энергетических продуктов, сложившаяся экономико-политическая ситуация представляет собой действительно печальную картину и требует решительных действий со стороны государства. И так как оно не в силах решить проблемы мирового масштаба, нужно начать изменения с малого, а именно – изменить структуру экспорта России. «Его структура действительно нуждается в серьезной модернизации, в том числе из-за значительных изменений на традиционных для нас сырьевых и энергетических рынках, там сегодня не вполне стабильно», – заявил премьер-министр Дмитрий Медведев на заседании правительства 20 февраля 2014 года.

Следует отдать должное российским властям, ведь они оперативно отреагировали на изменение рыночной конъюнктуры и четко определили направление, в котором нужно в дальнейшем развивать экономику страны. «Именно экспорт может стать тем драйвером экономики, который будет способствовать выпуску качественной конкурентоспособной продукции. Такие товары, вне всякого сомнения, будут востребованы не только на внешних рынках, но и внутри страны», утверждает Петр Фрадков, генеральный директор Российского Экспортного Центра. Правдивость этого высказывания не подвергается сомнению. Очевидно, что увеличение несырьевого экспорта должно стать не только вектором развития России как участницы международных экономических отношений, но и должно обеспечить стимулирование спроса на отечественную продукцию внутри страны. Но так ли всё «радужно» на деле, как на словах?

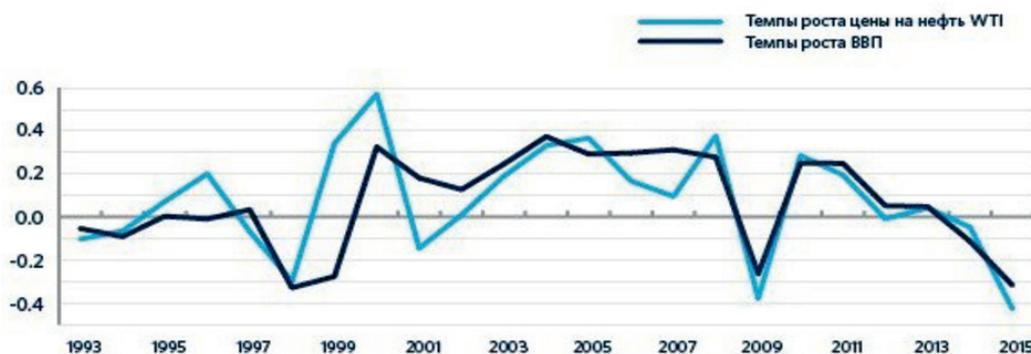


Рис. 1. Динамика роста ВВП России и цены на нефть (WTI) в текущих долларах США. Источник: Научно-исследовательская организация Московский центр Карнеги [1]

Основные показатели и темпы роста ВВП, объемов энергетического и неэнергетического экспорта, машин и оборудования в РФ в 2005-2015 гг.

	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ВВП, млрд. руб.	21609,8	55967,2	59698,1	66926,9	71055,4	77893,1	80412,5
ВВП, млрд. долл. США	763,7	1479,8	1885,0	1954,0	2113,0	2057,0	1338,0
Экспорт, млрд. долл.	241,2	396,6	516,48	525,33	527,26	496,9	345,9
топливно-энергетические экспортные товары (ТЭЭТ)	148,6	272,8	361,41	369,5	371,79	346	215,56
неэнергетические товары	92,6	123,8	155,1	155,8	155,5	150,9	130,34
в т.ч. машины и оборудование	12,4	22,6	25,72	26,54	28,34	26,32	25,39
Доля экспорта в ВВП, %	31,6	26,8	27,4	26,9	25,0	24,2	25,9
Доля ТЭЭТ в ВВП, %	19,5	18,4	19,2	19,0	17,6	16,8	16,1
Доля ТЭЭТ в экспорте, %	61,62	68,79	69,98	70,34	70,51	69,6	62,3
Доля неэнергетических товаров в экспорте, %	38,40	31,20	30,03	29,66	29,49	30,37	37,7
Доля машин и оборудования в экспорте, %	5,12	5,69	4,98	5,05	5,37	5,3	7,34
Доля экспорта машин и оборудования в неэнергетическом экспорте, %	13,34	18,24	16,58	17,03	18,23	17,44	19,48

Источники: составлено авторами на основе данных Федеральной Таможенной службы [7] и Федеральной службы государственной статистики [6].

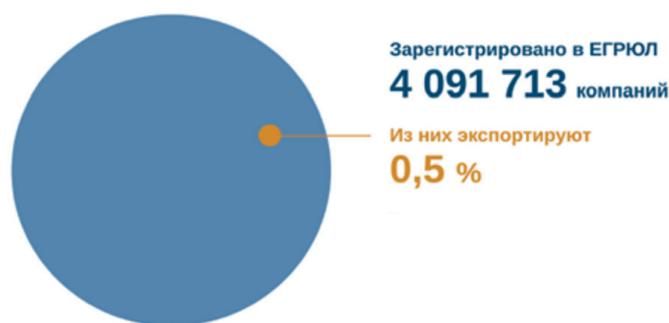


Рис. 2. Доля экспортеров от общего числа зарегистрированных коммерческих компаний за 2015 год. Источник: Российский экспортный центр [4]

Чтобы ответить на этот вопрос, следует объективно оценить тенденции, наблюдаемые в структуре экспорта России за последние 10 лет.

Как видно из таблицы в течение последних 10 лет топливно-энергетический экспорт в среднем в 2 раза превышал экспорт неэнергетических товаров. Только в 2015 году наблюдается небольшое изменение в структуре экспорта: доля всех неэнергетических экспортируемых товаров увеличилась на 7%, в том числе за счет увеличения доли машин и оборудования на 2% по сравнению с предыдущим годом. Такие изменения весьма незначительны для нашей страны на данный момент, что крайне обидно. Но первым шагом к решению лю-

бой проблемы является определение ее первоисточников, поэтому для начала следует разобраться с причинами такого слабого роста экспорта неэнергетических товаров.

Одной из главных причин торможения несырьевого экспорта является лишь формальная его поддержка со стороны государства. Выйти на международный рынок не так уж просто, и дело не только в больших деньгах, но и в том, что необходимо зарекомендовать себя и свой продукт на мировой арене. А для этого экспортерам нужны экспортные кредиты, субсидии на маркетинг, субсидии на участие в выставках и т.д. Также экспортёров не устраивает жесткий валютный контроль, проблемы с возвратом НДС и сертификацией продукции, дорогая логистика.

Сказанное выше можно проиллюстрировать круговой диаграммой, показывающей, какая часть из всех компаний малого и среднего бизнеса, зарегистрированных в ЕГРЮЛ, является экспортерами. Эта часть ничтожно мала и составляет даже менее 1%.

Что же нужно сделать для увеличения их количества? Решить эту проблему можно лишь административными методами, то есть государство должно приложить все усилия, чтобы помочь российским экспортерам успешно выйти на мировой рынок и составить достойную конкуренцию его участникам. Конечно, нельзя сказать, что Россия не предпринимает абсолютно никаких мер, чтобы помочь предприятиям малого и среднего бизнеса, которые могут стать потенциальными экспортерами. Например, Правительством РФ была принята программа «Поддержка доступа на рынки зарубежных стран и поддержка экспорта» [8], которая в идеале должна стимулировать формирование благоприятного делового климата для таких компаний. Механизм поддержки экспорта создан на базе Российского Экспортного центра и Экспортного Страхового агентства России (ЭКСАР), которые входят в группу Внешэкономбанка и непосредственно занимаются выполнением плана мероприятий из «дорожной карты». В ходе реализации этой программы появилось множество поднормативных актов, обеспечивающих режим государственных субсидий, упрощение доступа на мировой рынок, а так же всевозможные меры по снижению издержек на логистику.

На сегодняшний день в соответствии с «дорожной картой» на рассмотрение в Госдуму были внесены законопроекты, направленные на минимизацию затрат налогоплательщиков, связанных с подтверждением правомерности применения налоговой ставки 0% по НДС (возможность предоставления необходимых документов в налоговые органы в электронной форме), на поддержку экспорта и иностранных инвестиций (предоставление 100% страхового покрытия для отдельных экспортных проектов, предоставление доступа резидентам к открытому международному факторингу, предоставление Внешэкономбанку права приобретения активов за рубежом в интересах российской экономики и т.д.) [3].

Планы по увеличению несырьевого экспорта с легкостью можно назвать «наполе-

оновскими», но реальная картина, которая наблюдается сегодня, не дает оснований говорить о том, что эти планы осуществляются в ближайшее время. Экспорт России все равно остается зависимым от топливно-энергетических товаров, и его влияние на ВВП страны является преобладающим.

Но сложившиеся на мировом рынке условия вынуждают Правительство России переориентировать экономику страны и всеми силами стимулировать несырьевой экспорт. Правительство планирует увеличить его долю примерно на 40% к 2018 году, при этом прирост должен составлять около 10% в год [3]. Нельзя однозначно сказать, удастся ли России перенаправить вектор развития на вывоз оборудования, машин и IT-технологий, но, как бы то ни было, работы ведутся, программы разрабатываются и, что самое главное, о проблеме не молчат и не пытаются завуалировать экономическую ситуацию в стране как «нормальную». Остается лишь ждать, когда все осуществленные мероприятия дадут свои всходы, и Российская Федерация займет подобающее ей место в формирующейся новой мировой экономической системе, опровергнув слова Линдсея Грэма, что «Россия- это просто нефтегазовая компания, прикидывающаяся страной».

#### Список литературы

1. Мовчан А. «Просто нефтегазовая компания»: насколько экономика России зависит от нефти [Электронный ресурс] // Научно-исследовательская организация Московский центр Карнеги. –25.08.2015. – Режим доступа: <http://carnegie.ru>.
2. Мовчан А. Спасение девальвацией: как прожить при нефти за 60\$ [Электронный ресурс] // Журнал Forbes. – 30.03.2016. – Режим доступа: <http://forbes.ru>.
3. Правительство России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru>.
4. Российский экспортный центр. Итоги III ежегодной конференции «Российский несырьевой экспорт – вектор развития экономики» [Электронный ресурс]. – 21.10.2015. – Режим доступа: <http://exportcenter.ru>.
5. Таможенная статистика внешней торговли за 04.09.2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://customs.ru>.
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gks.ru>.
7. Федеральная таможенная служба [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://customs.ru>.
8. Распоряжение Правительства РФ от 29.06.2012 N 1128-р (ред. от 26.11.2015). О плане мероприятий («дорожной карты») «Поддержка доступа на рынки зарубежных стран и поддержка экспорта» [Электронный ресурс] // Консультант-Плюс. – Режим доступа: <http://consultant.ru>.

УДК 378.1

## АНАЛИЗ ВНЕДРЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ДАННЫХ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Серик М., Садвакасова А.К.

*Евразийский национальный университет им Л.Н.Гумилева, Астана, e-mail: serik\_meruerts@mail.ru*

В статье рассмотрены теоретические и практические аспекты внедрения технологий распределенных данных в учебный процесс вуза. Проведен анализ таких понятий как: «распределенные данные», «распределенная вычислительная система», «параллельные вычисления», «облачные вычисления». Описывается применение параллельного доступа, возможности одновременного использования одного ресурса различными пользователями. По мнению авторов это позволяет представлять распределенные вычислительные системы как единую систему. Также изучаются данные о внедрении в образовательный процесс вузов и о состоянии изучения курсов по технологиям распределенных данных. Приведены примеры из содержания некоторых авторских спецкурсов, внедренных в учебный процесс специальности информатика, Евразийского национального университета им Л.Н. Гумилева. Таких как «Реализация клиент-серверной технологии», «Основы облачных технологий», «Параллельные вычисления».

**Ключевые слова:** информационно-коммуникационные технологий, распределенные данные, облачные вычисления, параллельные вычисления

## ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF DISTRIBUTED DATA TECHNOLOGY IN STUDY PROCESS

Serik M., Sadvakassova A.K.

*L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, e-mail: serik\_meruerts@mail.ru*

The article deals with the theoretical and practical aspects of implementation of distributed data technology into university educational process. The analysis of such concepts as «distributed data», «distributed computing system», «parallel computing», «cloud computing» is conducted. The article describes the use of parallel access, the possibility of simultaneous use of one resource by different users. Based on authors' opinion it allows to approach distributed computing systems as a single system. Moreover, data on implementation of distributed data into educational process of universities is investigated, along with current condition of courses taught with use of distributed data technology. The article provides examples from author special courses implemented into educational process of Information science major in L.N. Goumilyov Eurasian National University, such as «Realization of client-server technology», «Basics of cloud computing», «Parallel computing».

**Keywords:** information and communication technologies, distributed data, cloud computing, parallel computing

Основным приоритетным направлением системы образования на сегодняшний день является обеспечение свободного и открытого доступа к непрерывному образованию.

В условиях постоянного расширения границ образовательного пространства необходимо совершенствование содержания образования.

Совершенствованием содержания образования по информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ) считается внедрение новых спецкурсов, форм и методов обучения.

В данной статье рассматриваются вопросы внедрения современных ИКТ в аспекте обучения на основе внедрения технологий распределенных данных, являющиеся одним из наиболее перспективных инновационных направлений.

При рассмотрении предложенного вопроса, нами в учебный процесс факультета информационных технологий внедрены спецкурсы под названиями «Параллельные вычисления» и «Основы облачных технологий». Соответственно чему изначально

анализу подвергнуты понятия данных технологий.

Из анализа понятия «распределенные данные», следует вывод: учеными и специалистами приводятся по различные определения. И, как следствие, следует вывод: в содержании данной статьи рассмотрены вопросы содержания и внедрения в учебный процесс специальности информатики основ облачных и параллельных технологий.

Таненбаум Э. в работе «Распределённые системы. Принципы и парадигмы» [6] предлагает свое определение, в котором отмечается, что распределенная вычислительная система – это набор соединенных каналами связи независимых компьютеров, которые с точки зрения пользователя некоторого программного обеспечения выглядят единым целым». Исследование данной работы позволяет сделать вывод о выделении в данном случае следующих основных моментов: автономности узлов распределенных вычислительных систем и восприятия системы пользователем как единой структуры. Программное обеспечение при этом,

представляется как основное связующее распределенных вычислительных систем.

Фостер Я. определил задачу распределенных вычислительных систем как «гибкое, безопасное, координированное распределение ресурсов среди динамических наборов пользователей, организаций и ресурсов» [7], предложив называть такие распределенные вычислительные системы термином «грид».

Радченко Г.И. в своей работе «Распределенные вычислительные системы» [3] отмечает возможности облачных вычислений как способ виртуализации ресурсов, позволяющих динамически объединять различные облачные сервисы при решении общей задачи в среде распределенных вычислений.

По Склейтеву Н., облачное вычисление это – технология распределенной обработки данных, где компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис [5].

Фостер Я. определяет облако как парадигму крупномасштабных распределенных вычислений, основанных на эффекте масштаба, в рамках которой виртуализированные, динамически-масштабируемые вычислительные ресурсы, ресурсы хранения, платформ и сервисов предоставляются по запросу внешним пользователям через Интернет [8].

Применение параллельного доступа, возможности одновременного использования одного ресурса различными пользователями позволяет представлять распределенные вычислительные системы как единую систему. Так как считается, что облачные технологии это – частные случаи параллельных технологий.

Нами в ходе совершенствования содержания учебного плана специальности информатики, дано определение и исследованы мнения других специалистов по параллельным вычислениям.

Акжалова А.Ж. определяет параллельные вычисления как программу, в которой каждый процесс выполняется на его собственном процессоре, и, следовательно, процесс выполняется параллельно [1].

В работе «Параллельные вычисления» Воеводин В.В. отмечает: повышение производительности вычислительных систем осуществляется внедрением элементов параллелизма в компьютерных комплексах [2].

Серік М. рассматривает параллельную программу как программу, копии которой работают на кластере одновременно, и в то же время могут взаимодействовать друг с другом. Здесь под термином «кластер» понимается группа компьютеров, объединенных в локальную сеть и способных ра-

ботать в качестве единого вычислительного ресурса [4].

На сегодняшний день использование распределенных вычислений в виде технологий «грид» и облачных вычислений набирает обороты. Они применяются для решения различных задач, их использование становится более простым и доступным, вследствие чего распределенные вычислительные системы становятся неотъемлемой частью научных и коммерческих высокопроизводительных вычислений.

Облачные вычисления в информатике – это, своего рода, модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общим вычислительным ресурсам (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, прикладным программам, приложениям и сервисам – как вместе, так и раздельно), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами и/или обращениями к провайдеру.

Анализ научной литературы и Интернет-ресурсов показывает, что курсы по технологиям распределенных данных внедрены в высшем образовательном процессе в зарубежных вузах (Содружестве независимых государств, странах Европы, США, и т.д.), вместе с тем, находятся примеры и в некоторых вузах Республики Казахстан.

Распределенные данные получили достаточно широкое распространение относительно недавно, и поэтому в большинстве учебных заведений они изучаются на последних курсах узконаправленных специальностей, к примеру – по совершенствованию курса архитектуры компьютера и программирования.

Вместе с тем, из виду часто упускается следующий факт: распределенность того или иного рода стала уже обычным свойством программного обеспечения, и студенты сталкиваются с подобными системами. Поэтому необходимо, чтобы студенты получали достаточно полное представление о технологиях распределенных данных. Обучаемым необходимо понимать следующее:

– управление сетевым взаимодействием является одной из важных функций операционных систем;

– параллельные системы функционируют поверх операционных систем;

– операционные системы и их компоненты служат параллельным программам;

– многие системные компоненты используют в своей работе распределенные базы данных;

– распределенные системы часто используются в профессиональной деятельности.

В учебном процессе специальности информатики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева учитывается траектория предметов по распределенным данным (имеется в виду внедрение спецкурсов базы данных, клиент-серверные технологии, параллельные вычисления, основы облачных вычислений, аппаратно-программное обеспечение информационных систем, распределенные данные).

Приведем примеры из содержания некоторых спецкурсов.

В содержании спецкурса «Реализация клиент-серверной технологии» отражены такие вопросы как: клиент-серверная технология и ее возможности; введение в язык запросов SQL; определение структуры данных; основные объекты; создание и проектирование таблиц; эффективное использование запросов для извлечения данных; соединение и теоретико-множественные операции над отношениями; операции выборки и проекции; декартово произведение; вычисление и подведение итогов в запросах; запросы модификации данных; определение ограничения целостности; обновление данных в представлениях; хранимые процедуры; триггеры; реализация триггеров в среде MS SQL Server; управление транзакциями в среде MS SQL Server; основные методы защиты данных; управление доступом к данным.

В рамках спецкурса «Основы облачных технологий» изучаются такие темы как: облачные технологии; общие понятия; основы облачных вычислений; аккаунты, документы, электронные презентации и таблицы для организации сетевого взаимодействия; создание анкет посредством сервисов; создание форм с помощью таблиц; вычисления языком программирования; Microsoft Azure в высшей сфере образования; облачные хранилища данных; обзор существующих облачных решений; облачные сервисы, предоставляемые компаниями; технологии виртуализации.

В содержании спецкурса «Параллельные вычисления» рассматриваются такие

темы, как основные понятия параллельных вычислений; понятие параллельности; классификация систем параллельной обработки данных; задачи, подлежащие к распараллеливанию; кластерные системы; массивно-параллельные компьютеры с распределенной памятью; векторно-конвейерные компьютеры; параллельные компьютеры с общей памятью; увеличение производительности компьютеров; особенности конвейерной обработки; параллельный MATLAB; настройка кластера; программирование параллельных задач; использование CUDA в Matlab; GPU как дополнительная вычислительная мощь; вычисления на GPU; множество Мандельброта и Жулио; database toolbox – пакет расширения Matlab.

С целью оптимизации дальнейшей работы авторами статьи разрабатывается спецкурс «Кластерные системы высокопроизводительных параллельных вычислений», который будет идти в качестве дополнения к траектории учебных предметов по распределенным данным.

#### Список литературы

1. Акжалова А.Ж. Параллельные вычисления: учеб. пособие по Computer Science.-Алматы, 2004. – С. 108-113.
2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – Спб.: БХВ –Петербург, 2002. – С. 371-415.
3. Радченко Г.И., Распределенные вычислительные системы. – Челябинск, 2012. – С. 58-148 с.
4. Серік М., Бакиев М.Н., Зулпыхар Ж.Е., Шындалиев Н.Т. Параллельные вычисления в Matlab: Учебное пособие. – Астана, 2013. – С 85-90.
5. Склейтер Н. Облачные вычисления в образовании: аналитическая записка / Пер. с англ. Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. – Москва, 2010. – С. 7-12.
6. Таненбаум Э., Ван-Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – Спб.: Питер, 2003. – С. 245-368.
7. Foster I., Kesselman C., Tuecke S. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations // International Journal of Supercomputer Applications and High Performance Computing. -2001. Vol. 15, No 3, P. 200-222.
8. Foster I., Zhao Y., Raicu I, Lu S. Cloud computing and grid computing 360- degree compared // Grid Computing Environments Workshop, 2008. GCE'08. pp. 1-10.

УДК 378 : 372.8 : 372.854

**НОВАЯ ДИСЦИПЛИНА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ХИМИИ****Шачнева Е.Ю.***ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Астрахань,  
e-mail: evgshachneva@yandex.ru*

В статье описаны основные положения стандартов Всемирной инициативы CDIO и новых технологий в системе российского образования. Исследования посвящены новому подходу к подготовке бакалавров химии в соответствии с идеологией CDIO. Рассматривается структура дисциплины «Хемометрика». Отмечено, что данные принципы должны выполняться при отборе содержания и выбора активных технологий. Описаны основные активные формы обучения, применяемые в учебном процессе. Охарактеризованы различные подходы к описанию активных форм обучения. Процесс совершенствования системы обучения при подготовке бакалавров химии невозможен без постоянного развития личностных, профессиональных компетенций учащихся и педагогического персонала.

**Ключевые слова:** бакалавр химии, стандарты CDIO**NEW DISCIPLINE WHEN TRAINING BACHELORS OF CHEMISTRY****Shachneva E.Yu.***Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: evgshachneva@yandex.ru*

The article describes the main provisions of the Global Initiative CDIO standards and new technologies in the Russian education system. Investigations related to the new approach to the preparation of undergraduate chemistry in accordance with the CDIO ideology. The structure of the discipline «Chemometrics». It is noted that these principles should be carried out in the selection of content and the choice of active technologies. The basic active form of training used in the learning process. We characterize the different approaches to the description of the active forms of learning. The process of improving the education system in the preparation of undergraduate chemistry is impossible without constant development of personal, professional competencies of students and teaching staff. The structure of the discipline «Chemometrics». It is noted that these principles should be carried out in the selection of content and the choice of active technologies. The process of improving the education system in the preparation of undergraduate chemistry is impossible without constant development of personal, professional competencies of students and teaching staff.

**Keywords:** bachelor of chemistry, standards CDIO

Современные условия общественной жизни диктуют выпускникам ВУЗов определенные требования. Эти требования необходимо соблюдать, так как общество и работодатели стремятся сотрудничать с подготовленными и способными к решению практические сложных задач специалистами. Поэтому это подчас существует небольшое расхождение теоретического образования и реальных требований к молодому специалисту, окончившему ВУЗ. Для решения этой проблемы и был внедрен международный проект, названный «Инициатива CDIO» [6].

Изначально проект был внедрен в практику в октябре 2000 года на базе Массачусетского технологического института (США), а также университетов Швеции (Технологический университет Чалмерса, Королевский технологический институт и Университет Линчепинга). Сейчас к инициативе присоединились уже более 100 университетов мира, среди которых можно выделить и российские ВУЗы, как Томский политехнический университет, Московский авиационный институт, Московский физико-технический институт, Уральский

федеральный университет, и, конечно же, Астраханский государственный университет (2012 г.). Первоначально участниками этого проекта стали преподаватели высших учебных заведений, работники общественных организаций, промышленности, образования [6, 7].

Аббревиатура CDIO расшифровывается, как Conceive – Design – Implement – Operate, что соответствует модели «Задумай – Спроектируй – Реализуй – Управляй». На основании вышеизложенного основной задачей является становится необходимость определения сущности программы CDIO и изучение опыта её применения в образовании.

Программа изначально предполагает такую организацию преподавания инженерных программ, так чтобы выпускники могли продемонстрировать:

1. Понимание важности и значения научно-технического развития общества;
2. Глубокие теоретические и практические знания технических основ своей деятельности;
3. Умение создавать, применять и использовать полученные в результате дея-

тельности продукты, процессы и системы, востребованные рынком.

В январе 2011 г. в рамках инициативы были приняты 12 стандартов образовательных программ CDIO. Эти стандарты были разработаны в помощь руководителям образовательных программ, выпускникам вузов, а также промышленным партнерам вузов для того, чтобы сориентировать их относительно принципов, по которым может осуществляться общественно-профессиональное признание и оценка программ CDIO и их выпускников [7, 6]. Внедрение стандартов возможно при наличии системного подхода, что формирует педагогические условия подготовки бакалавров. Общий принцип построения образовательных программ и учебных планов на основе CDIO предполагает включение студентов в решение практико-ориентированных и профессионально-ориентированных заданий через применение активных форм обучения [4, 5].

Они представляют собой совокупность основных педагогических приёмов, служащих для организации учебного процесса, приводящих к творческому и самостоятельному освоению материала студентами. Их применение способствует активизации познавательной деятельности студентов. С точки зрения образовательного процесса повышение активности может наблюдаться в виде усиления мыслительных процессов, речевой деятельности и эмоциональном восприятии информации. Все это является неотъемлемым компонентом коллективной деятельности студентов, таким как, сотрудничество друг с другом и преподавателями. Поэтому эту форму обучения можно назвать обучением деятельностью. Так в работах Л.С. Выгодского был сформулирован закон, говорящий о том, что процесс обучения всегда влечет за собой развитие, потому что каждая личность развивается в процессе деятельности. А именно в процессе активной деятельности, студенты овладевают необходимыми для процесса обучения навыками, умениями и знаниями.

Применение в процессе обучения активных методов обучения позволяет решить три основных учебно-организационные задачи:

1) непрерывно контролировать процесс усвоения учебного материала;

2) процесс обучения должен полностью контролироваться преподавателем;

3) активное участие в учебном процессе должны принимать все студенты различного уровня подготовки.

Все методы активного обучения применяются на различных этапах учебного

процесса. Первоначально, на этапе первичного овладения знаниями это может быть дискуссия, беседа, проблемная лекция и т.д. На втором этапе контроля знаний происходит закрепление материала и поэтому в качестве методов активного обучения могут быть использованы методы коллективной деятельности, тестирование и т.д. Третий этап формирования профессиональных умений способствует формированию творческих способностей. Большая часть рассматриваемых методов многофункциональны и направлены на формирование знаний, умений и навыков.

Активная форма обучения рассматривается различными учеными с различных точек зрения [2]:

– переход от регламентирующих, программированных форм и методов организации образовательного процесса к развивающим, проблемным, исследовательским, поисковым, что способствует побуждению к познавательной деятельности, интересам, условиям для творчества в обучении (А.А. Вербицкий) [3];

– обучаемый должен быть активным в процессе обучения независимо от его желания, в течение длительного времени, учиться самостоятельно принимать решения и постоянно быть вовлеченным во взаимодействие с другими обучаемыми и преподавателем посредством прямых и обратных связей (М. Новик) [1];

– организация образовательного процесса осуществляется с помощью комплексного подхода и применением разнообразных дидактических средств и методов их активизации (В.Н. Кругликов) [1].

На основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что процесс активного обучения – это целенаправленный образовательный процесс организации и стимулирования исследовательской и учебно-познавательной деятельности студентов по овладению профессиональными компетенциями. В рамках идеологии CDIO активное обучение определяется как обучение, основанное на практико-ориентированном и профессионально-ориентированном подходе. Методы и технологии активного обучения должны стимулировать студента к решению новых исследовательских задач, а соответственно применению своих идей на практике. При этом очень важную роль играет их желание не только участвовать в обсуждении и реализации проектов [1], но и активное взаимодействие по внедрению исследований для их практической реализации. Совместная деятельность вуза и компании позволит спроектировать

результаты деятельности выпускника конкретной отрасли и в соответствии с идеологией CDIO реализовать полный цикл его подготовки.

Следовательно, на основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что процесс активного обучения является процессом, объединяющим исследовательскую и учебно-познавательную деятельность студентов для овладения профессиональными компетенциями.

Например, для реализации инициатив CDIO в Астраханском государственном университете проводится работа в сфере социализации студентов [8]. В рамках программы разработан и внедряется инновационный подход в сфере социализации, институциональными механизмами которой является новая форма организации и деятельности студенческого сообщества в соответствии с принципами CDIO. На практике реализуются такие студенческие проекты, как: Лига КВН, интеллектуальный клуб «Что, Где, Когда», студенческий спортивный клуб, конкурс молодых исполнителей популярной музыки и др. Кроме того, в университете функционирует студенческое научное сообщество, основными принципами которой является организации деятельности студенческого сообщества АГУ: соотнесенность с целями и стандартами CDIO, инициативность, добровольность, доступность, системность и партнерство. Все эти элементы общей стратегии выступают различными инструментами для достижения общей цели, а именно мобилизации и интенсификации студенческих инициатив в целях формирования образовательной среды для становления в процессе социализации личностных, межличностных, профессиональных навыков и компетенций.

Помимо вышеописанных элементов мобилизации и интенсификации в рамках учебного процесса не менее важны и активные формы обучения. К числу последних можно отнести применение компьютерных технологий в дисциплинах химического цикла, таких как, хеометрика и физическая химия.

Хеометрика, как самостоятельная поддисциплина внутри аналитической химии, появилась осенью 1974 года в США. У ее истоков стояли два ученых: американец Брюс Ковальски и швед Сванте Волд.

Хеометрика – это синтетическая дисциплина, находящаяся на стыке химии и математики. Как это часто бывает с подобными дисциплинами, хеометрика до сих пор не имеет общепризнанного определения. Целью изучения курса

«Хеометрика» является формирование современного физико-химического мировоззрения и навыков самостоятельной работы, необходимых для использования полученных знаний в дальнейшей практической деятельности. В настоящее время «Хеометрика» – самостоятельная дисциплина со своими методами исследования, основывающаяся на применении методов статистики.

Учебная дисциплина относится к курсу дисциплин математического и естественнонаучного цикла (Б2), вариативная часть (общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа). К числу основных задач изучения дисциплины можно отнести:

- изложение основ теории планирования химического эксперимента;
- изложение требований, предъявляемых к представлению результатов химического анализа;
- изложение теоретических основы математической статистики.

После изучения дисциплины студенты должны уметь грамотно планировать исследовательскую работу, статистически правильно обрабатывать данные химического анализа, уметь представить полученные экспериментальные данные в курсовой и дипломной работах. Дисциплина базируется в значительной мере на знаниях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как физика, химия (аналитическая, физическая, коллоидная, экологическая), а также других дисциплин естественнонаучного цикла. Изучив курс, студенты должны владеть методами и средствами хеометрики для решения задач химического анализа, глубже вникнуть в терминологию, применяемую при обработке химической информации. Также студенты должны освоить современные программные средства обработки экспериментальной информации, к которым относятся Microsoft Office Excel, OpenOffice.org Calc. Это способствует лучшему усвоению пройденного материала и использованию полученных знаний, умений и навыков на практике, что способствует повышению мотивации обучения, повышению успеваемости.

В заключение хотелось бы отметить, что данная инициатива постоянно развивается, так как к проекту присоединяются новые учебные заведения. Это говорит о том, что выдвинутая инициатива способствует внедрению в Российскую систему высшего профессионального образования таких международных проектов как Всемирная инициатива CDIO.

**Список литературы**

1. Активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий) в высшей школе: учебное пособие / сост. Т.Г. Мухина. – Н. Новгород: ННГАСУ. – 2013. – 97 с.
2. Бутакова С.М., Братухина Н.А., Арасланова М.Н., Кубикова Н.Б. Проектирование процесса по математике в контексте стандартов CDIO. – Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-7. – С. 1497-1503.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа. – 1991. – 207 с.
4. Дубова И.В., Саначева Г.С., Рябов О.Н. Введение в инженерное дело при подготовке бакалавров направления металлургия в идеологии CDIO. – Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 228.
5. Королева Г.А., Дубова И.В., Саначева Г.С. Проектная деятельность студентов в лабораторном практикуме по химии // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 111.
6. Международный семинар по вопросам инноваций и реформированию инженерного образования «Всемирная инициатива CDIO»: Мат-лы для участ. семинара (Пер. С.В. Шикалова) / Под ред. Н.М. Золотаревой и А.Ю. Умарова. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. – 60 с.
7. Перспективы развития инженерного образования: инициатива CDIO: информ.-метод. изд. / Пер. с англ. и ред. В.М. Кузозова и С.О. Шапошникова. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2012. – 29 с.
8. Храпов С.А. Технологии CDIO в сфере социализации студентов (опыт астраханского государственного университета) // «Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования». – Сборник трудов Научно-методической конференции. – НИТЛУ. – 2013. – С. 38-40.

УДК [612.821.3:616.89-008.47/.48]-053.2-08

## КОМПЛЕКСНАЯ ПОМОЩЬ ДЕТЯМ С СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ В ИНСТИТУТЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Панков М.Н.**

*ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,  
Архангельск, e-mail: m.pankov@narfu.ru*

Представлены основные результаты научно-исследовательской, образовательной и практической деятельности центра компетенций развития ребенка «Содействие» института медико-биологических исследований САФУ имени М.В. Ломоносова по проблеме синдрома дефицита внимания с гиперактивностью. Результаты исследований широко представлены в диссертационных работах, публикациях, монографиях, научно-методических рекомендациях. В Институте проводятся курсы повышения квалификации для работников образовательных учреждений региона по программе «Синдром дефицита внимания с гиперактивностью, синдром Туретта, синдром Аспергера», совместно с норвежскими специалистами. В настоящий момент в Институте медико-биологических исследований проводится работа по созданию региональной сети дистанционного консультирования детей в отдаленных территориях Северо-Арктического региона.

**Ключевые слова:** дети, синдром дефицита внимания с гиперактивностью, институт медико-биологических исследований, дистанционное консультирование

## COMPLEX CARE FOR CHILDREN WITH ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER IN THE INSTITUTE OF BIOMEDICAL RESEARCH

**Pankov M.N.**

*Northern (Arctic) Federal University named by M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, e-mail: m.pankov@narfu.ru*

The main results of the research, education and action center of the child's development competence «Promotion» of the Institute of Biomedical Research NARFU Lomonosov University on the problem of attention deficit disorder with hyperactivity. The research results are widely presented in the thesis, publications, monographs, scientific and methodological recommendations. The Institute conducted training courses for employees of educational institutions in the region on the program «The syndrome of attention deficit hyperactivity disorder, Tourette syndrome, Asperger syndrome», in conjunction with the Norwegian experts. Currently, the Institute of Biomedical Research is working to establish a regional network of remote consultation of children in remote areas of the North of the Arctic region.

**Keywords:** children, attention deficit hyperactivity disorder, Institute of biomedical research, remote consultation

Институт медико-биологических исследований Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова проблемой синдрома дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) у детей занимается более 15 лет. Исходя из потребностей образовательной среды региона, комплексная помощь детям с этими нарушениями нами рассматривается как получение новых знаний о синдроме, подготовка и переподготовка кадров, коррекционно-реабилитационная и лечебная работа с детьми, оказание консультативной помощи социальному окружению ребенка, т.е. в Институте медико-биологических исследований (ИМБИ) тесно развиваются научное, образовательное и практическое направления [1].

Поскольку СДВГ является нейробиологическим нарушением [8, 9, 10], этиология и патогенез которого носят комбинированный характер [6, 7], то основными направлениями в исследовании этого нарушения сотрудниками Института являются нейро-

и психофизиологические методы [4]. Эти исследования, как правило, тесно связаны с планами Министерства образования и науки, Российской академии образования и администрации Архангельской области. Весьма успешно ведется грантовая деятельность, Институт медико-биологических исследований неоднократно становился победителем в различных конкурсах.

В Институте медико-биологических исследований проводится подготовка и аттестация научных и научно-педагогических кадров. Планирование и выполнение диссертационных работ проводится, в том числе, по проблеме СДВГ. За весь период выполнены и успешно защищены докторская и 6 кандидатских диссертаций. В настоящее время идет подготовка 2 докторских и 1 кандидатской диссертации. Результаты научных исследований по проблеме СДВГ представлены в многочисленных публикациях, в т.ч. по списку ВАК, методических рекомендациях, учебных пособиях и монографиях [2, 5].

Сотрудники Института неоднократно принимали участие в конференциях различного уровня в России, Норвегии, Швеции, США, Англии, Финляндии. В Институте медико-биологических исследований разработаны и внедрены в практическую образовательную деятельность программы специальных курсов «Поведенческие нарушения у детей и подростков с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью» и «Коррекционная помощь детям с СДВГ», программа повышения квалификации для специалистов образовательных и коррекционных учреждений «Синдром дефицита внимания с гиперактивностью, синдром Туретта, синдром Аспергера», в которых представлены как современные взгляды на вопросы этиологии, патогенеза, диагностики, лечебно-коррекционных мероприятий при СДВГ, так и результаты научных исследований сотрудников ИМБИ по данной проблеме и анализ значительного практического опыта оказания комплексной помощи детям с СДВГ и их семьям.

Разработанные спецкурсы включены с 2005 года в учебные планы подготовки коррекционных педагогов, педагогов начального образования, психологов и специалистов по адаптивной физической культуре. С 2007 года по заказу департамента образования и науки Архангельской области (сейчас Министерства образования и науки Архангельской области) проводятся курсы повышения квалификации для работников образовательных учреждений региона. В настоящий момент более 70 специалистов из образовательных учреждений Архангельской области и Ненецкого автономного округа получили знания о современных методах диагностики и коррекции проявлений СДВГ. Важно отметить, что курсы повышения квалификации являются и международным проектом, который реализуется совместно с норвежскими партнерами. В повышения квалификации принимают участие российские и норвежские специалисты, программа курсов разработана в соответствии с российскими и международными образовательными стандартами. Таким образом, расширяются возможности изучения зарубежного опыта в вопросах медико-социального и психолого-педагогического сопровождения детей с СДВГ.

На период обучения слушатели зачислялись на курсы повышения квалификации при Северном (Арктическом) федеральном университете имени М.В. Ломоносова и одновременно являлись студентами университетского колледжа г. Харстад

(Норвегия). По окончании курсов «Синдром дефицита внимания с гиперактивностью, синдром Туретта, синдром Аспергера» слушатели получали свидетельство государственного образца о повышении квалификации в объеме 72 учебных часов и международный сертификат в соответствии с положениями Болонского процесса. Таким образом, Институт медико-биологических исследований имеет опыт успешной интеграции в международное образовательное пространство.

Обоснованность и уместность различных подходов к организации и реализации помощи детям с СДВГ – актуальная и широко обсуждаемая проблема. Так, например, ряд исследований, проводимых в США [6], направлены на доказательство приоритетности и специфичности терапии психостимуляторами центрального действия при лечении СДВГ. При этом необоснованно занижается или отрицается эффективность психотерапии, психолого-педагогической коррекции, тренингов с использованием функционального нейробиоуправления. Не уделяется должного внимания вопросам риска формирования зависимости от психостимуляторов, которые назначают детям и подросткам с данным синдромом. Возможность использования психостимуляторов, в частности метилфенидата («Риталин»), для лечения СДВГ у детей в России была негативно воспринята как профессиональным сообществом, так и общественными организациями, что, в конечном счете, привело к запрету в России в 2005 г. метилфенидата («Риталина») как психотропного препарата (Постановление Правительства РФ № 681 от 30 июня 2005 г.).

Научно-исследовательская и образовательная деятельность Института медико-биологических исследований тесно связана с реализацией практической помощи детям с СДВГ. Залогом эффективной коррекционной и лечебной работы с гиперактивным ребенком являются и усилия специалистов различного профиля – врачей, педагогов, психологов, и использование широкого спектра медикаментозных подходов и немедикаментозных технологий, и активное участие семьи, социального окружения ребенка в достижении позитивных результатов.

Решением совместной коллегии департаментов образования и здравоохранения администрации Архангельской области от 27 июня 2001 г. в структуре Института медико-биологических исследований был создан Региональный научно-практический центр помощи детям с синдромом

дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ-центр), единственный в образовании России. В настоящее время правопреемником СДВГ-Центра является центр компетенций развития ребенка «Содействие». Создание уникального для образовательной системы СДВГ-центра в Архангельской области является важным шагом в развитии системы психолого-медико-социальной помощи детям с СДВГ в нашем регионе и в России в целом.

В настоящее время в центре работают психологи, психотерапевты, психофизиологи, неврологи, врач функциональной диагностики, дефектологи, логопед. Выявление и обследование детей проводится как непосредственно в школах, так и в Институте медико-биологических исследований. Все дети с СДВГ наблюдаются в Центре, где проводится необходимая консультативно-диагностическая и коррекционно-реабилитационная работа. Помощь детям с СДВГ оказывается в соответствии с международными актами в области защиты прав и законных интересов ребенка, федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, Постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, решениями департаментов образования и здравоохранения администрации Архангельской области, Уставом САФУ имени М.В. Ломоносова, Положением об Институте медико-биологических исследований и Положением о центре «Содействие». Финансирование работы Центра осуществляется из областного бюджета в рамках государственного контракта между САФУ имени М.В. Ломоносова и Министерством образования и науки Архангельской области, что обеспечивает бесплатность и доступность высокопрофессиональной специализированной помощи для всех детей региона [3].

В центр за консультативно-диагностической и коррекционной помощью обращаются родители детей по рекомендации школьных психологов и социальных педагогов, по направлению медицинских учреждений, кроме того, записываются на прием самостоятельно. Ежегодно в центре проходят обследование около тысячи детей (из них более 700 обращаются впервые), многим из которых проводятся различные диагностические и коррекционно-реабилитационные мероприятия. На прием приходят также и специалисты-педагоги, чтобы согласовать совместную работу и реабилитационные мероприятия по конкретным случаям. Таким образом, общее количество консультаций, оказан-

ных специалистами центра, значительно превышает число впервые обследованных детей. Проводится постоянная работа по созданию базы данных нормативно-правового обеспечения помощи детям с СДВГ, оказывается содействие развитию общественных и родительских организаций, помогающих решать проблемы детей с СДВГ.

Кроме консультативно-диагностической и коррекционно-реабилитационной работы в центре «Содействие» проводятся работа с семьей и социальным окружением ребенка, семейная и групповая терапия, курсы для педагогов и родителей и семинары. В ближайшей перспективе – расширение сферы международного сотрудничества в рамках Университета Арктики и создание тематической сети «Дети Севера: здоровье, рост, развитие» с зарубежными партнерами, в первую очередь с норвежскими партнерами, с которыми уже достигнуты предварительные договоренности.

Особенностью региона является территориальная удаленность, труднодоступность сельских районов. Вместе с тем, развитие сети Интернета обеспечивает возможности общения специалистов, проведения профессиональных видеоконференций, семинаров и совещаний по вопросам практической работы с детьми, оказания консультативной помощи родителям и специалистам. Подобная форма работы активно используется, например, в северных регионах Норвегии; и использование международного опыта дистанционного консультирования было бы весьма ценным. В настоящий момент в Институте медико-биологических исследований проводится работа по созданию региональной сети дистанционного консультирования детей в отдаленных территориях Северо-Арктического региона (САР). Развитие региональной сети соответствует приоритетному направлению развития САФУ имени М.В. Ломоносова: «Северная (полярная) медицина и здравоохранение». Результаты, полученные в ходе внедрения научно-обоснованной модели региональной сети дистанционного консультирования детей в отдаленных территориях могут быть использованы для распространения в других регионах России.

Таким образом, многоаспектность деятельности Института медико-биологических исследований САФУ имени М.В. Ломоносова, его структурных подразделений, их тесное взаимодействие и взаимопроникновение, сотрудничество с другими учреждениями и ведомствами, в том числе зарубежными, заинтересованными в решении проблем детства, позво-

ляют наиболее эффективно и полно реализовать идею о формировании в регионе системы комплексной психолого-педагогической и медико-социальной помощи детям с СДВГ.

**Список литературы**

1. Грибанов А.В., Панков М.Н. Центр компетенций развития ребенка «содействие» как научно-образовательное подразделение университета по проблеме синдрома дефицита внимания с гиперактивностью // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия «Медико-биологические науки». 2014. № 1. С. 5–12.
2. Очерки психофизиологии детей с синдромом дефицита внимания с гиперактивностью: Монография /А.В. Грибанов (отв. ред.) [и др.]; Поморский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. Архангельск: Поморский университет, 2009. 242 с.
3. Панков М.Н. Дистанционное консультирование детей с эмоциональными и поведенческими нарушениями // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия «Медико-биологические науки». 2013. № 2. С. 30–38.
4. Панков М.Н., Подоплекин А.Н., Афанасенкова Н.В. Психофизиологические особенности детей с СДВГ и эмоциональной лабильностью // Новые исследования. 2006. Т. 10, № 2. С. 141.
5. Синдром дефицита внимания с гиперактивностью у детей: Руководство практического психолога / А.В. Грибанов, Т.В. Волокитина, Е.А. Гусева, Д.Н. Подоплекин. М.: АкПроект, 2004. 176 с.
6. Barkly R.A. Attention deficit hyperactivity disorder. New York, London: The Guilford Press, 1998. 628 p.
7. Brown T.E. Attention-deficit Disorders and Comorbidities in Children, Adolescents, and Adults. Washington, BC; London, England: American Psychiatric Press, Inc., 2000. 671 p.
8. Faraone S.V., Biederman J. Neurobiology of attention deficit/hyperactivity disorder // Biol. Psychiatry. 1998. Vol. 48. P. 951–958.
9. Finkel M.F. The evolution of the attention of the/hyperactivity disorder across the hyman life span / K. Michelsson, S. Stanman (Eds.). Helsinki: Acta Gyllenbergiana II, 2001. P. 93–102.
10. Zametkin A.J., Liotta W. The neurobiology of attention-deficit/hyperactivity disorder // J. Clin. Psychiatry. 1998. Vol. 58, № 7. P. 17–23.

## ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРАХОВ И ТРЕВОГИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Сабирова Р.Ш., Сатенова Г.У.

*Карагандинский Государственный Университет имени Е.А. Букетова, Караганда,  
e-mail: sabirova.raihan@mail.ru*

В данной статье приведены результаты исследования страхов и тревоги детей дошкольного возраста. В исследовании принимали участие 53 дошкольника от 5 до 7 лет. Были использованы следующие методы исследования: методика выявления детских страхов «Страхи в домиках», а также тест тревожности ТДА. В данном исследовании обобщены и систематизированы разнообразные критерии показателей проявления страха и тревожности у детей; проанализированы особенности проявлений страха и тревожности у дошкольников с учетом половозрастных различий. В результате исследования в качестве наиболее распространенных страхов у детей дошкольного возраста были выявлены следующие: страх смерти, страх животных, сказочных персонажей, кошмарных снов, страх темноты, страх природных стихии, страх пожара, страх воды, огня, страх войны, страх сделать что-либо не правильно. Также было выявлено, что страх и тревожность у дошкольников находится в соответствии с возрастной нормой, также различий в переживании страхов у мальчиков и девочек не было выявлено. У девочек дошкольного возраста выявлен средний уровень индекса тревожности, у мальчиков также выявлен средний уровень индекса тревожности.

**Ключевые слова:** страх, тревога, дошкольный возраст, эмоциональные переживания

## STUDY OF FEATURES OF FEARS AND ANXIETY IN PRESCHOOL AGE

Sabirova R.Sh., Satenova G.U.

*Acad. E.A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: sabirova.raihan@mail.ru*

This article presents the results of a study of fear and anxiety of preschool age children. The study involved 53 preschoolers from 5 to 7 years. There were used the following methods of scientific research: method to identify children's fears «Fears in the houses», and TDA anxiety test. In this study we compiled and systematized a variety of performance criteria manifestations of fear and anxiety in children; the features of the manifestations of fear and anxiety in preschool children with the age and gender differences. The study found that the most common fears among children of preschool age children are fear of death, fear of animals, fairy tale characters, nightmares, fear of the dark, fear of natural disaster, fear of water, fire, fear of war, fear of doing something at a wrong way. It was also revealed that the fear and anxiety in preschool children is in accordance with the age norm, and it was also found that there is no differences between the fears of boys and girls. The girls of preschool age revealed an average level of anxiety index, the boys revealed the average level of anxiety index.

**Keywords:** fear, anxiety, preschool age, emotional experience

Страх и тревога в мире человеческих переживаний – явление очень распространенное. Чувство страха имеет эволюционную природу, что подразумевает закреплённость в специфике человеческой реакции положительной его роли. Стоит отметить, что страх способствует мобилизации физических сил индивида, нацеленных на проявление активности в критический момент. Также, эволюционное значение страха проявляется в более легком и быстром запечатлении неприятных событий. Имеется в виду польза страха, приносимая им в деле избегания явлений, ставших его причиной [1, с. 3]. Психологическое здоровье человека обусловлено спецификой факторов социально-экономического, экологического, культурного, психологического характера [2].

Изучение личностных особенностей эмоциональной сферы индивида ориентировано на разработку правильной трактовки их поведенческой стороны, выбор адекватных методов воспитания [3, с. 69].

Современные дети достаточно часто сталкиваются с проблемами, связанными с проблемами страха и тревожностью. По мнению авторов (Л.И. Божович, А.А. Бодалёв, В.С. Мухина, Т.А. Репина и других) ребёнок как самая чувствительная часть социума подвержен разнообразным отрицательным воздействиям.

В данном исследовании обобщены и систематизированы разнообразные критерии показателей проявления страха и тревожности у детей; проанализированы особенности проявлений страха и тревожности у дошкольников с учетом половозрастных различий.

Полученные данные могут быть использованы в практике дошкольного воспитания и обучения. Предлагаемая система психодиагностических методик по изучению детских страхов и тревожности, интерпретация их результатов позволяют получить достоверную информацию об уровне тревожности ребенка дошкольного возраста, а также дать оценку его эмоционально-личностному состоянию.

Результаты методики выявления детских страхов «Страхи в домиках»

Группы страхов	Мальчики%	Девочки%
медицинские страхи	87%	90%
страхи, связанные с причинением физического ущерба	60%	82%
страх смерти	89%	100%
боязнь животных	55%	69%
страхи сказочных персонажей	80%	50%
страх темноты и кошмарных снов	50%	60%
социально-опосредованные страхи	84%	87%
пространственные страхи	40%	20%

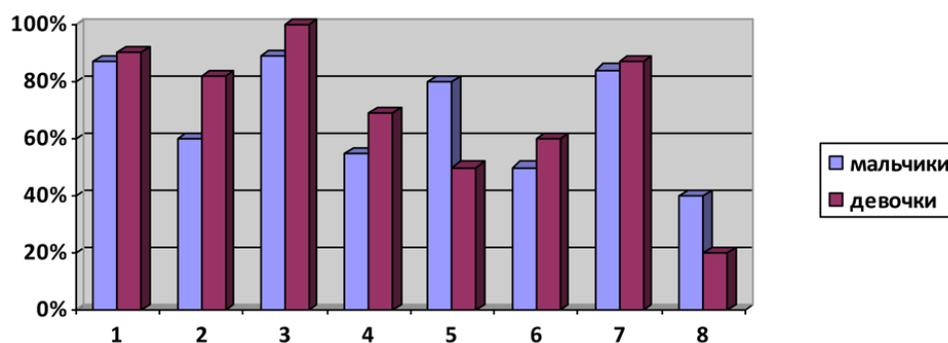


Рис. 1. Показатели по группам страхов у мальчиков и девочек. 1 – медицинские страхи; 2 – страхи, связанные с причинением физического ущерба; 3 – страх смерти; 4 – боязнь животных; 5 – страхи сказочных персонажей; 6 – страх темноты и кошмарных снов; 7 – социально – опосредованные страхи; 8 – пространственные страхи

Цель нашего исследования: выявление психологических особенностей проявления страхов и тревоги у детей старшего дошкольного возраста.

В качестве объекта исследования выступает эмоциональная сфера детей старшего дошкольного возраста; предметной областью исследования являются страхи и тревожность детей старшего дошкольного возраста.

Выборку нашего исследования составили 53 дошкольника в возрасте от 5 до 7 лет, среди которых 28 девочек и 25 мальчиков. Нами были использованы следующие методы исследования:

1. Методика выявления детских страхов «Страхи в домиках» (А.И. Захаров и М. Панфилова);

2. Тест тревожности Тэммл, Дорки, Амен (ТДА).

Итак, по результатам нашего исследования было выявлено:

1. Методика выявления детских страхов «Страхи в домиках» (А.И. Захаров и М. Панфилова) [4].

Обратимся непосредственно к интерпретации результатов ее применения. На

основании данных, полученных при опросе детей, были выявлены следующие страхи: страх смерти, страх животных, сказочных персонажей, кошмарных снов, страх темноты, страх природных стихии, страх пожара, страх воды, огня, страх войны, страх сделать что-либо не правильно. Также у испытуемых вообще отсутствуют такие страхи, как страх опоздать в детский сад и страх глубины.

Все страхи по данной методике подразделяются на несколько групп. Нами составлена таблица, в которой отражается процентное соотношение ответов испытуемых девочек и мальчиков.

По результатам ответов испытуемых было определено, что в старшем дошкольном возрасте свойственны такие страхи как, страх смерти (в том числе смерти родителей), страх животных, сказочных персонажей и социально-опосредованные страхи (т.е. страх людей, детей, наказания, одиночества).

Мальчикам свойственны медицинские страхи (87%), страх смерти (89%), а также социально-опосредованные стра-

хи (84 %) и страхи сказочных персонажей (80 %). Девочкам же свойственны, также как и мальчикам, страх смерти (100 %), медицинские (92 %), социально-опосредованные страхи (87 %) и страхи, связанные с причинением физического ущерба (82 %). Исходя из этого, на приведенном рис. 1 мы видим, что особых различий между страхами у девочек и у мальчиков нет (Страхи сказочных персонажей у мальчиков 80 %, у девочек 50 %).

Среднее число по всем 32 пунктам страхов составляет у девочек 9, у мальчиков 8, что является возрастной нормой. Делая заключение по данной методике можно сказать, что выявленные страхи соответствуют своей возрастной норме, также нет отличия по страхам у мальчиков и девочек. Как девочкам, так и мальчикам свойственны медицинские страхи, страх смерти, социально-опосредованные страхи.

2. Тест тревожности Тэмпл, Дорки, Амен (ТДА) [5].

Ответы испытуемых по данной методике фиксируются в специальных протоколах. Протоколы на каждого ребенка подвергаются качественному и количественному анализу.

Остановимся подробно на интерпретации ответов каждого рисунка.

Рис. 1. Играющие дети. Эмоционально-положительная ситуация. Эта ситуация воспринимается детьми как игра со сверстниками, а не с младшим ребенком (что соответствует стандартному описанию методики). 100 % мальчиков оценили данную ситуацию как положительную, что является показателем складывающихся отношений с другими детьми. В группе девочек же 78 % оценили ситуацию как положительную и 22 % как негативную. Рисунок вызывает негативную реакцию ребенка, если у него не складываются отношения с детьми (он с ними постоянно ссорится, другие дети часто его обижают), а также, если родители стали резко ограничивать игры ребенка с друзьями из-за того, что надо учиться.

Рис. 2. Ребенок и мать с младенцем. Нейтральная ситуация. Среди мальчиков 93 % оценили ситуацию как положительную и только 7 % оценили как негативную. В группе девочек 74 % дали положительный ответ, а 26 % дали негативный ответ. Рисунок вызывает негативную реакцию ребенка, если мать уделяет ему меньше внимания, чем сестре или брату (даже если они близнецы или старше ребенка по возрасту, несмотря на то, что на картинке изображен младенец). Любое, даже отрицательное внимание к другому ребенку, может служить

причиной для ревности. Также рисунок может восприниматься отрицательно и в том случае, если у ребенка вообще нет братьев и сестер, но мать с большим уважением относится к кому-то из его друзей и постоянно ставит его в пример ребенку. Негативная реакция может быть вызвана постоянными сравнениями ребенка с некоторым идеалом, несоответствие которому может глубоко им переживаться.

Рис. 3. Ребенок как объект агрессии. Эмоционально-отрицательная ситуация. 100 % испытуемых (мальчики и девочки) оценили данную ситуацию, как негативно эмоционально окрашенную, что соответствует содержанию рисунка и указывает на правильное понимание его содержания.

Рис. 4. Одевание. Нейтральная бытовая ситуация. 98 % мальчиков данную ситуацию оценивают как положительную и 2 % как отрицательную (при этом они указывают на то, что ребенку должны помогать одеваться взрослые, в нашем случае именно бабушка или воспитатель). 100 % девочек оценивают данную ситуацию как положительную.

Рис. 5. Ребенок играет с матерью. Эмоционально-положительная ситуация. 100 % испытуемых (мальчики и девочки) оценили данную ситуацию, как положительно эмоционально окрашенную, что соответствует содержанию рисунка и указывает на правильное понимание его содержания.

Рис. 6. Ребенок играет один. Нейтральная ситуация. Среди испытуемых 98 % мальчиков данную ситуацию оценивают как положительную и 2 % как отрицательную. Рисунок воспринимается отрицательно, если родители больше заняты собой, своими делами, «игнорируют» ребенка, стараются от него отделаться («иди, поиграй», «не мешай», «займись чем-нибудь», «у меня нет времени» и т. п.). 80 % девочек оценивают данную ситуацию как положительную, а 20 % как негативную. Дети, оценивающие данную ситуацию как положительную, описывают ее так: «Мама с папой смотрят телевизор, а ребенок играет».

Рис. 7. Умывание. Нейтральная бытовая ситуация. 100 % испытуемых (мальчики и девочки) оценили данную ситуацию, как положительно эмоционально окрашенную, что соответствует содержанию рисунка и указывает на правильное понимание его содержания.

Рис. 8. Мать ругает ребенка. Эмоционально-отрицательная ситуация. 100 % испытуемых, как мальчики, так и девочки, оценили данную ситуацию, как отрицательно эмоционально окрашенную, что соответствует содержанию рисунка и указывает на правильное понимание его содержания.

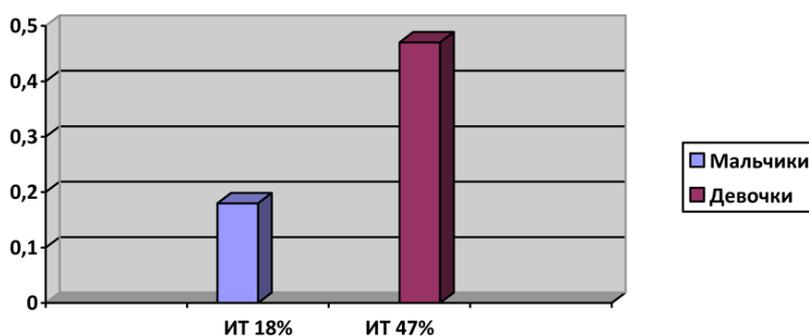


Рис. 2. Показатели индекса тревожности мальчиков и девочек дошкольного возраста

Рис. 9. Ребенок и отец, играющий с малышом. Нейтральная ситуация. Среди мальчиков 95% оценили ситуацию как положительную и только 5% оценили как негативную. Девочки в 86% случаев дали положительный ответ, а 14% дали негативный ответ. Негативная реакция ребенка интерпретируется аналогично интерпретации Рис. 2, то есть рисунок вызывает негативную реакцию ребенка, если отец уделяет ему меньше внимания. Любое, даже отрицательное внимание может служить причиной для ревности.

Рис. 10. Ситуация соперничества. Эмоционально-отрицательная ситуация. Среди испытуемых мальчиков 98% оценили данный рисунок как эмоционально отрицательный, что соответствует стандартному описанию методики; и только 2% оценили рисунок положительно. Рисунок воспринимается положительно активными, драчливыми детьми (и девочками, и мальчиками примерно одинаково). Выбор веселого лица они комментируют так: «Здесь дети играют, возятся». 100% девочек же указали на эмоционально отрицательную ситуацию.

Рис. 11. Ребенок играет. Нейтральная ситуация. По данному рисунку 70% мальчиков указали положительную оценку (при этом комментируя, «нет, он не собирает игрушки, а играет» или «он собирает игрушки и играет» – что соответствует стандарту методики). 30% мальчиков оценили рисунок негативно, рисунок оценивается отрицательно в том случае, если ребенку не дают играть. Выбор грустного лица дети обычно комментируют так: «Мама пришла и говорит: «Хватит играть, иди, делай уроки». Среди девочек почти все (77%) оценили как положительную и 23% как отрицательную.

Рис. 12. Изоляция, игнорирование ребенка другими детьми. Эмоционально-отрицательная ситуация. Среди мальчиков

96%, среди девочек 100% оценили данный рисунок, как положительную ситуацию. Очень часто рисунок воспринимается положительно: ребенок объясняет, что дети играют. И только 2% мальчиков дали негативную эмоциональную оценку. Негативно рисунок воспринимается только интеллектуально развитыми детьми и теми ребятами, которых действительно не принимают в общие игры, что достаточно тяжело ими переживается.

Рис. 13. Ребенок с родителями. Эмоционально-положительная ситуация. Все испытуемые (мальчики и девочки) оценили данную ситуацию как эмоционально-положительную, что соответствует правильному пониманию содержания данного рисунка.

Рис. 14. Еда. Нейтральная бытовая ситуация. Все испытуемые (100% мальчиков и 100% девочек) оценили данную ситуацию как положительную. Рис. 14 всегда воспринимается детьми как обычная ситуация приема пищи, а не как еда в одиночестве (согласно стандартному описанию методики).

Анализируя ответы детей по рисункам несущие основную проективную нагрузку, то есть рис. 2, 4, 6, 7, 9, 11 и 14 (рисунки, имеющие двойной смысл) можно сказать, что у 93% мальчиков выявлен положительный опыт общения, в то время как у 7% выявлен травмирующий опыт общения. По результатам в группе девочек можно сказать, что у 76% девочек выявлен положительный опыт общения, в то время как у 24% выявлен травмирующий опыт общения.

На основании данных протоколов испытуемых мы вычислили индекс тревожности в группе мальчиков и в группе девочек. Средний показатель индекса тревожности (ИТ) у мальчиков составил 18%, что является показателем низкого уровня тревожности. У девочек средний показатель индекса тревожности составил 47%, что указывает

на средний уровень тревожности. На рис. 2 даны показатели ИТ мальчиков и девочек.

Итак, по данной методике можно сказать, что существуют различия по уровням тревожности у мальчиков и девочек. У мальчиков обнаружен низкий уровень тревожности, у девочек средний уровень тревожности. Подводя итог нашему исследованию, можно сказать, что выявленные страхи и тревожность у дошкольников находится в соответствии с возрастной нормой, различий между страхами мальчиков и девочек не выявлено. У девочек дошкольного возраста выявлен средний уровень индекса тревожности, у мальчиков также выявлен средний уровень индекса тревожности.

#### Список литературы

1. Olsson A., Nearing K.I., Phelps corresponding E.A. Learning fears by observing others: the neural systems of social fear transmission // *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 2007 Mar; 2(1): 3–11. doi: 10.1093/scan/nsm005.
2. Cacciotti G., Hayton J.C. Fear of Failure and Entrepreneurship: A Review and Direction for Future Research // *ERC Research Paper No. 24, August 2014*. – 62 p.
3. Dio D.M., Frith C.D. Meeting of minds: the medial frontal cortex and social cognition. *Nature Reviews Neuroscience*. 2006; Pp. 68–77.
4. Методика выявления детских страхов «Страхи в домиках» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://kolpin-gdoy46.narod.ru/Files/Kotova/metodika\\_vyjavlenija\\_detskikh\\_strakhov.pdf](http://kolpin-gdoy46.narod.ru/Files/Kotova/metodika_vyjavlenija_detskikh_strakhov.pdf) (дата обращения: 24.02.2016).
5. Дерманова И.Б. Диагностика эмоционально-нравственного развития – СПб.: Речь, 2002. – 360 с.

УДК 930.85+001.5

**НОВАЯ ГИПОТЕЗА ОБ АТЛАНТИДЕ****Капутьевич А.Е.***ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская Государственная химико-фармацевтическая академия  
Министерства здравоохранения РФ», Санкт-Петербург, e-mail: zajac2009@mail.ru*

Выполнено сравнение двух точек зрения на существование в далеком прошлом высокоразвитой цивилизации – Атлантиды, которая погибла в результате природной катастрофы. Предложена третья версия, основанная на анализе дат и районов возникновения древних цивилизаций – Шумера, Египта и других, в которой доказывается, что Атлантида представляла собой искусственный «остров», построенный в 3760 году до н.э. и, который мог свободно перемещаться по Мировому океану. Опираясь на траекторию движения «острова» Атлантида и сравнивая ее с современным распределением природных ресурсов, показано, что основной целью атлантов была добыча редких и редкоземельных металлов – тантала, ниобия, лантаноидов, а также золота. Установлена зависимость между Атлантидой и древними цивилизациями.

**Ключевые слова:** Атлантида, Платон, древние цивилизации, редкие металлы, траектория**NEW HYPOTHESIS OF ATLANTIS****Kapultsevich A.E.***St. Petersburg State Chemical-Pharmaceutical Academy of the Ministry of Health  
of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: zajac2009@mail.ru*

The article compares two points of view on the existence in the distant past, an advanced civilization – Atlantis, that perished as a result of a natural disaster. Also proposed a third version, based on the analysis of dates and regions of origin of ancient civilizations – Sumer, Egypt, and others in which it is proved that Atlantis is an artificial «island», built in 3760 BC and which could move freely on the oceans. Based on the movement trajectory of Atlantis «island» and comparing it with the modern distribution of natural resources, it was shown that the main purpose of the Atlantes was the extraction of rare metals – tantalum, niobium, lanthanides, as well as gold. Relationship between Atlantis and ancient civilizations is established.

**Keywords:** Atlantis, Plato, ancient civilizations, rare metals, trajectory

Наука знает немало примеров, когда исследователь, решая одну конкретную задачу, неожиданно сталкивается с проблемой, вроде бы, не имеющей к данной задаче прямого отношения, но при более внимательном рассмотрении оказывается, что фактически сделано открытие, значение которого не идет ни в какое сравнение с первоначальным замыслом. Так неоднократно случилось, например, с американцем сербского происхождения Никола Тесла, британским бактериологом Александром Флемингом и немалым числом других известных ученых и изобретателей. Нечто аналогичное произошло с автором этих строк. Изучая с разных сторон проблему мысленной передачи сообщений между индуктором и перцепиентом, а затем, применяя ее к людям-предсказателям, совершенно случайно обнаружилась связь последних с таинственным островом-государством Атлантидой [4]. Все это не могло не породить глубокого интереса к проблеме, по которой написаны тысячи и тысячи книг и еще больше статей в научных и популярных журналах на многих языках мира.

Разговоры об Атлантиде не утихают вот уже много столетий, и это притом, что они основаны на свидетельствах одного един-

ственного автора – древнегреческого философа Платона, в виде двух его знаменитых сочинений: «Тимей» и «Критий». Несмотря на пару десятков страниц текста, мысль о существовании на Земле в весьма отдаленные времена некоей высокоразвитой цивилизации, оказалась настолько притягательной, что возникла целая литература, посвященная Атлантиде. Попробуем выяснить, действительно ли за этим понятием стоят какие-то реальные события или все это от начала и до конца – сплошная выдумка, которую Платон использовал для продвижения своих философских идей об идеальном государственном устройстве.

**Что нам известно об Атлантиде**

Прежде всего, хотелось бы оценить, насколько в принципе правдивы высказывания Платона об Атлантиде. Напомним, что речь идет о некоей высокоразвитой цивилизации атлантов, которая располагалась на большом острове посреди современного Атлантического океана и в результате внезапной природной катастрофы быстро погрузилась в его пучины вместе со всем народом. Это событие, по словам Платона, произошло примерно 9000 лет назад [11]. Итак, если даже не вдаваться в детали истории, то в из-

ложенной Платоном интерпретации можно обнаружить несколько серьезных изъянов, которые ставят под сомнение всю его конструкцию. Первое – катастрофа произошла практически в центре океана, следовательно, вокруг гибнущей Атлантиды не было каких-то других стран или народов, которые могли бы все это видеть и соответственно засвидетельствовать. Проплывающие мимо корабли, скорее всего, также погибли. Таким образом, совершенно непонятно, как информация о событии попала в нашу эпоху, если подтверждающие его материальные следы до сих пор полностью отсутствуют. Второе – предположим, что некоторое количество жителей острова все же чудом спаслись и добрались до Европейского континента. Конечно, они рассказали историю о чудовищной катастрофе, происшедшей с их родиной и эта информация потрясла жителей прибрежных земель, но что дальше? Развитых средств коммуникаций не было, письменности тоже не было, остается уповать только на человеческую память, которая сама по себе весьма ненадежна и сильно подвержена помехам, а с учетом того, что речь идет ни много, ни мало как о 9000 лет, то память в расчет вообще можно не принимать. Несложные вычисления на основе теории вероятностей показали, что за такой огромный отрезок времени любая информация устного характера в буквальном смысле растворится «во времени и пространстве». Всего одна иллюстрация – ученые до сих пор не выяснили, зачем был построен Британский Стоунхендж, который отстоит от нашей эпохи всего на каких-то 5000 лет и был построен не в пустыне или на океанском острове, а в достаточно населенном районе Европы. Сейчас его можно потрогать, изучить химический состав и, наконец, восстановить на компьютере первоначальный вид, но вывод будет только один – это астрономическая обсерватория. Такое вот было хобби у наших предков.

Однако, наиболее весомые аргументы против затопления в историческое время, какого либо крупного острова в Атлантическом океане, приводят геологи. Так, согласно [5] «...процесс рождения материков и океанов – или превращения дна морского в материк и материка в океаническое дно, совершается ... за многие тысячи и миллионы лет. В Атлантике не могло быть затонувших материков и даже островов – во всяком случае, в последние полмиллиарда лет. Кроме того, никакое землетрясение – даже самое мощное, которое только возможно на Земле! – не смогло бы погрузить остров или материк глубже, чем на несколько метров. Если бы Атлантиду... погубило катастрофи-

ческое землетрясение, то открытие культуры... не заставило бы себя ждать, ибо было бы доступно простым купальщикам».

Того же мнения придерживается и другой автор, собравший обширный материал по интересующему нас вопросу – И. Резанов. «Бурение показало, что в Центральной Атлантике, вблизи срединно-океанического хребта, развиты исключительно карбонатные осадки, мощность которых достигает многих десятков метров. В направлении к европейскому и американскому побережьям карбонатные илы постепенно сменяются глинистыми, и лишь вблизи континентального склона появляются прослои тонкозернистых песков. Эти новые данные свидетельствуют, что не только в последние 10-20 тысяч лет, но и 5-10 миллионов лет назад какой-либо суши в пределах центральной части Атлантического океана не было. Снос тонкообломочного материала в океан шел только с окраин... Если бы в центральной части Атлантического океана хотя бы временно существовала суша, то сносимый с нее обломочный материал обязательно был бы обнаружен в осадках этой части океана».

И, наконец, А. Вегенер, автор теории дрейфа континентов, не допускал необоснованного, казалось бы, исчезновения громадного куска суши в океане, тем более что, по его данным, материка Америка, Африка и Европа легко реконструируются в единый материк Пангею, который разделился лишь в ранний третичный период.

Что же, получается – согласиться с противниками существования Атлантиды? Вот здесь, как нам кажется, появляется некоторая двусмысленность, которую попробуем сначала прояснить, а затем и разрешить в рамках предложенной гипотезы. Если исходить из предположения, что Атлантида – это остров или материк, то, скорее всего, такого не существовало и доводы противников выглядят более, чем убедительно. С другой стороны, Атлантида-государство оставило немало следов по всей планете, на всех без исключения континентах. Так, например [11] «многие исследователи связывают с влиянием Атлантиды наступление эпохи бронзы на всей Земле. Действительно, замечательный сплав почти одновременно появляется в Средиземноморье и Двуречье, в Азии и Южной Америке. Впрочем, какие бы гипотезы ни выдвигались современными атлантологами, какой бы уровень цивилизации ни приписывали они стране своей мечты – атомный, бронзовый или каменный, все равно атлантология в целом остается верна некоторым положениям, сформулированным 100 с лишним лет назад Игнациусом

Донелли [1]. То есть именно из Атлантиды пришла бронзовая и железная технология; оттуда же пришли различные знания, в том числе и финикийская письменность прародительница всех европейских алфавитов; из Атлантиды вышли многие народы, расселившиеся затем по миру».

В своей работе «Учителя учителей» известный поэт Валерий Брюсов отстаивает мысль о полной достоверности «Диалогов» Платона, то есть гипотезы об Атлантиде. По мнению Брюсова, такая страна действительно существовала. «Если допустить, – писал он, что описание Платона – вымысел, надо будет признать за Платоном сверхчеловеческий гений, который сумел предугадать развитие науки на тысячелетия вперед, предусмотреть, что когда-то ученые историки откроют мир Эгейи и установят его сношения с Египтом; что Колумб откроет Америку, а археологи восстановят цивилизацию древних майя. Надо ли говорить, что при всем нашем уважении к гениальности великого греческого философа такая прозорливость в нем нам кажется невозможной и, что мы считаем более простым и более правдоподобным другое объяснение: в распоряжении Платона были материалы (египетские), шедшие от глубокой древности».

Брюсов пришел к выводу, что большую часть сведений, содержащихся в «Диалогах», Платон мог получить только у людей, которым было известно о существовании Атлантиды: «Платон, как и все греки, ничего не знал об эгейских царствах, которые на почве Греции предшествовали эллинским». С легкой руки Донелли стало традицией считать погибший материк общим культурным центром для Старого и Нового Света, «котлом» всех высоких цивилизаций древности. Одним из первых автор книги обратил внимание на сходство архитектуры индейцев и египтян (главным образом на пирамиды, построенные и в долине Нила, в Перу и в Мексике); на общность некоторых обычаев, научных знаний, календарей и т. п. Донелли также первым (но далеко не последним!) высказал гипотезу о том, что именно из Атлантиды вышел и охватил чуть ли не весь мир культ бога Солнца. Итак, рассмотрев многочисленные аргументы, мы, казалось бы, еще раз подтвердили взаимоисключающий характер обеих гипотез. Покажем, что это не так.

#### Гипотеза об «острове» Атлантида

Как на поверхности нашей планеты, так и в истории человечества имеется немало загадок, разрешить которые до сих пор не удалось удовлетворительным образом и это, несмотря на то, что современная

наука располагает точнейшими методами физического и химического анализа, суперкомпьютерами немыслимой производительности и огромным археологическим материалом. Вот лишь некоторые из них: Британский Стоунхендж и аналогичные ему сооружения; дольмены, разбросанные по всей планете; гигантские пирамиды, причем не только Египетские и Мексиканские; древние цивилизации – Шумер, Хараппа и другие. Если обратиться к датам их создания, то мы с удивлением обнаружим, что все они укладываются в промежуток времени менее 2000 лет и это, совершенно очевидно, не может быть случайным фактором! Отсюда следует, что значительное количество сооружений и событий каким-то образом связаны между собой и фактически составляют звенья одной таинственной цепи. Попытаемся выяснить, что она из себя может представлять, и с этой целью сделаем небольшую таблицу, в которой даты событий и сооружений расположим в *хронологическом порядке* (некоторые оказались неизвестными, однако их можно легко реконструировать, исходя из логики рассуждений).

#### Хронология некоторых загадочных явлений

События, сооружения	Даты
Дата сотворения Мира по Византийскому календарю	7524 г. до н.э.
Дата сотворения Мира по Иудейскому календарю	3761 г. до н.э.
Начальная дата в календаре Шумер	3760 г. до н.э.
Гиперборея	
Британские острова – Кельтская цивилизация	3200 г. до н.э.
Дольмен Нью-Грейндж	3153 г. до н.э.
Канарские острова – гуанчи	
Западная Африка – догоны	
Цивилизация Шумер	3100 г. до н.э.
Египетская цивилизация	3050 г. до н.э.
Хараппская цивилизация	2900 г. до н.э.
Китайская цивилизация	2205 г. до н.э.
Остров Пасхи	
Цивилизация Майя	2000 г. до н.э.
Бермудский треугольник	1700-1500 г. до н.э.

Далее поступим следующим образом – соединим на карте Мира плавной линией все географические области и точки, соответствующие событиям в левой части таблицы. В результате получим гигантскую траекторию – рисунок, напоминающую курс некоего корабля, плывущего по океану. Теперь зададимся вопросом, что же это

был за корабль, который около 6000 лет назад совершил кругосветное путешествие, начавшееся в высоких широтах и закончившееся в Бермудском треугольнике? Если обобщить все сказанное выше, то можно придти к единственно возможному выводу:

Атлантида действительно реально существовала, но это был не материк и не остров, а искусственный остров, созданный инопланетной цивилизацией для проживания на Земле. Он имел размеры, сравнимые с небольшим естественным островом и при этом мог свободно перемещаться по Мировому океану, подобно гигантскому кораблю, выполняя возложенные на него задачи.

Теперь попытаемся обосновать выдвинутую гипотезу, опираясь как на данные таблицы, так и на имеющиеся археологические материалы, в большинстве случаев подтвержденные результатами радиоуглеродного анализа. В качестве отправной точки, т.е. времени прибытия будущих атлантов на Землю, в наибольшей степени подошла бы дата сотворения Мира, если предположить, что она отражает какое-то реальное событие в нашей истории. К сожалению, таких дат насчитывается несколько. При этом одни группируются вблизи Византийской эры – 7524 г. до н.э., другие вблизи Иудейской – 3761 г. до н.э. Если исходить из имеющихся артефактов, то наиболее предпочтительной все же следует считать вторую дату – на это указывает, например, шумерский календарь, начинающийся с 3760 г. до н.э., а также большая часть мегалитических сооружений, которые созданы в относительно близкое к данному событию время. Что касается даты 7524 г. до н.э., то в контексте нашего исследования вопрос об ее реальной исторической интерпретации пока остается открытым. Сразу возникает вопрос о месте постройки «острова», имевшего несколько десятков километров, как в длину, так и в ширину. Для этой цели, очевидно, в наибольшей степени подходило ледяное поле соответствующих размеров, расположенное где-то между островами Гренландия и Шпицберген. На такое предположение указывают, в частности, античные источники – в древнегреческой мифологии Гиперборея, это легендарная северная страна, место обитания блаженного народа (по нашей версии это были атланты). Причем одним из мест ее локализации некоторые авторы считают остров Гренландию, что, как видим, весьма близко к нашей идее.

По мере строительства льдина с «островом» медленно продвигалась в сторону Атлантического океана, где он, в конце концов, был «спущен на воду» и отправился в самостоятельное плавание. Сразу заметим, что техническая и технологическая стороны процесса

строительства – это предмет отдельного исследования; для нас же самым важным является именно факт появления в северной части Атлантики искусственного острова-корабля, который в дальнейшем был ошибочно принят за остров-государство – Атлантиду. Проследим теперь за перемещением «острова». Если исходить из подтвержденных данных, то первым районом, в котором атланты осуществляли некую деятельность, были Британские острова и северо-запад Франции. Возможно, что в течение длительного времени здесь располагалась их постоянная база, о чем свидетельствуют объекты, некоторые из которых аборигены вряд ли смогли соорудить сами:

Гаврини – 3500 год до н.э.,  
 Нью-Грейндж – 3153 год до н.э.,  
 Блухендж – 3000 год до н.э.,  
 Стоунхендж – 2965 год до н.э.,  
 камни Калланиш – 2900 год до н.э.,  
 Силсбери-хилл – 2750 год до н.э.,  
 круг Бродгара – 2500 год до н.э.,  
 Эйвбери – 2100 год до н.э.

Для нас все же более важно другое. Одним из доказательств, которое можно истолковать как прямое участие атлантов в организации человеческого сообщества, служит поразительный факт, обнаруженный историками – все индоевропейские народы в начале своего развития имели похожую структуру – кастовую систему, включавшую три основных группы: жрецов, воинов и ремесленников (землепашцев). При этом изначально во главе народа стояли именно жрецы – самые мудрые и справедливые. История донесла до нас свидетельства об индийских брахманах, славянских волхвах, но, пожалуй, самыми известными сегодня являются друиды – жрецы кельтского народа.

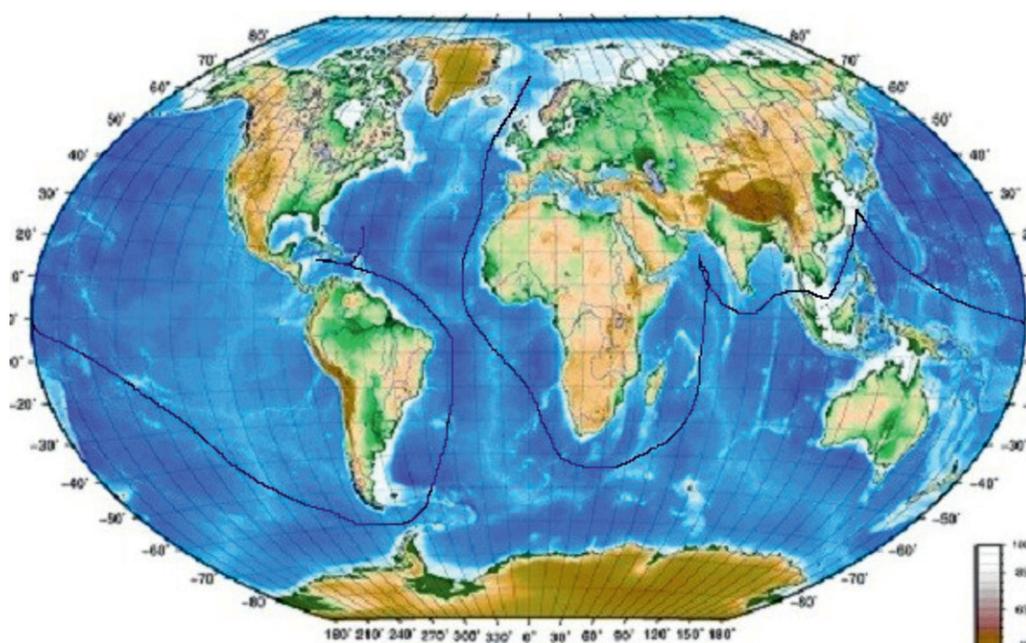
Спрашивается, как кельты (в III тысячелетии до н.э.) оказались на Британских островах, ведь до сих пор считалось, что они пришли сюда из центральной Европы где-то в V-IV веках до н.э. Здесь возможна следующая версия – к моменту появления атлантов, в этом районе, скорее всего, проживали достаточно многочисленные племена. Действительно: «...по мнению специалиста по ДНК-генеалогии Б. Сайкса, кельты Британских островов генетически связаны не с кельтами материковой Европы, а с более древними пришельцами из Иберии, принесшими в Британию земледелие в эпоху раннего неолита». Таким образом, они стали *кельтами* лишь после того, как «познакомились» с атлантами и восприняли от них принципы организации общества (через друидов), некоторые технические идеи и более прогрессивные способы выживания в условиях Британских остро-

вов. О том, что такие контакты были, свидетельствуют саги о легендарной праистории кельтов, сохранившиеся только в Ирландии: «...на севере, за гранью всего видимого, находится *священный Остров* – остров света, остров чистоты. Там живут все хранители мудрости, знания и тайн, божественные барды, божественные художники. Все друиды и все короли обучались на Острове и именно оттуда принесли свое искусство». С большой степенью вероятности можно предположить, что *священный Остров* – это не что иное, как курсирующий в северной части Атлантического океана «остров» Атлантида.

Следующей точкой, где атланты оставили о себе информацию, дошедшую до нашего времени, возможно, являются Канарские острова. Здесь не так давно проживал народ *гуанчи*, происхождение которого также вызывает немало вопросов и, который, к великому сожалению, был полностью истреблен «цивилизованными» испанцами. «Гуанчи были высоки, светловолосы и голубоглазы. Их обычаи обнаруживали странное сходство с обычаями высококультурных древних народов. У гуанчей была каста жрецов, носивших одежды и головные уборы, подобные вавилонским. Они бальзамировали мертвецов, как египтяне, и хоронили их в куполообразных гробницах, как греки в Микенах. Гуанчи оставили наскальные надписи; они похожи на иероглифы Крита, но до сих пор не расшифрованы [11]. Стоит отметить, что этот народ считал себя вре-

менными пришельцами на Канарах, о чем свидетельствуют слова одного из последних гуанчей, зафиксированные испанским хронистом: «Отцы наши говорили, что бог, поселив нас на этом острове, потом забыл о нас. Но однажды он вернется вместе с Солнцем, которому он велел родиться каждое утро и которое и нас породило».

Два французских антрополога Марсель Гриоль и Жермен Дитерлен, изучавшие с 1931 по 1952 годы африканское племя догонов, которое располагалось на юго-востоке современного Мали, обнаружили нечто удивительное [8]. В его преданиях утверждалось, что Сириус является тройной звездой: вокруг центрального светила (Сириус А) обращается спутник (Сириус В), а вокруг них еще один спутник (Сириус С). В свою очередь, вокруг третьего спутника вращаются две планеты Ара толо и Йу толо. Гриоль подчеркивал, что догоны различают звезды, планеты, спутники звезд и спутники планет, что само по себе невероятно, и поразительно точно описывают невидимый невооруженным глазом Сириус В, «состоящий из такого плотного металла, что все земные существа, объединившись, не смогли бы его поднять». Кстати, Сириус С пока не обнаружен, несмотря на мощнейшую технику, но если это произойдет, то связь догонов с атлантами уже невозможно будет отрицать. Тем не менее, то, что уже известно, наводит на мысль о прямых контактах предков догонов с «островом» Атлантида.



Траектория движения «острова» Атлантида

У многих читателей, возможно, появился вполне законный вопрос – а что, собственно нужно было атлантам на нашей планете, какова цель их визита? Думается, что прибыли они не столько на Землю, сколько в Солнечную систему, где есть еще Меркурий, Венера, Марс и другие планеты, в то время совершенно бесхозные и доверху набитые полезными ископаемыми. Другими словами, основная цель представляется вполне прозаической – добыча минеральных ресурсов, причем, вполне определенных. Не об этом ли свидетельствуют сотни пирамид-терриконов, разбросанных по всей планете. Доказательство этой гипотезы будет удобно рассмотреть несколько позже, а здесь отметим, что, скорее всего, существовала и другая цель – создание в разных точках планеты очагов цивилизации и тем самым значительное ускорение научного, технического и социального прогресса общества. После небольшого отступления, проследим движение «острова» Атлантида далее, вокруг Африканского континента – в сторону Аравийского моря.

В относительно небольшой промежуток времени, между 3100 и 2900 г. до н.э. в районе Аравийского моря последовательно появляются три великие цивилизации – Шумерская, Древний Египет и Хараппа. *Шумеры* словно бы ниоткуда и неожиданно возникла в Передней Азии, ставя в тупик ученых своими достижениями в самых разных областях: обработке металлов, строительстве, математике, астрономии и многих других [6]. Они создали элементы государства и права, а после себя оставили столько загадок и тайн, что и по сей день привлекают к себе внимание, и не только специалистов. Множество фактов свидетельствует о том, что их достижения никак не могли быть результатом длительного эволюционного развития, а, скорее всего, были привнесены откуда-то извне (по нашему мнению – из Атлантиды). Вот только несколько примеров:

– задолго до Пифагора шумеры сумели рассчитать прямоугольный треугольник, им по силам оказались квадратные уравнения со многими неизвестными, знакомо было и число «пи»;

– современному способу исчисления времени мы обязаны шумерской системе с шестидесятеричным основанием: на ней основывается деление часа на 60 минут, а минуты – на 60 секунд; деление суток на 24 часа, и года на 12 месяцев.

– в тысячах глиняных табличек содержатся сотни астрономических терминов; в некоторых из них – математические формулы и астрономические таблицы, при по-

мощи которых шумеры могли предсказывать солнечное затмение, различные фазы Луны и траектории движения планет. И все это, напомним, более 5000 лет назад.

Не менее впечатляют успехи *Древнеегипетской цивилизации* – большое количество изобретений и технологий которой дошли до наших дней [7]. Заметим, что у соседних народов ничего подобного не наблюдалось, поэтому можно вполне предположить, что и здесь не обошлось без непосредственного влияния Атлантиды. Действительно:

– древнеегипетская цивилизация является родоначальницей практически всех современных предметов домашней утвари и средств личной гигиены;

– именно здесь тысячи лет тому назад были впервые придуманы замок и ключи к нему, расческа и ножницы, макияж и дезодорант, парик и зубная щетка с пастой;

– производство стекла и фаянса также является нововведением Египта; кроме того, строители, возводящие сегодня прекрасные здания не всегда знают, что родиной такого материала как цемент также является эта африканская страна;

– наряду с другими древними цивилизациями египтяне были одними из первых людей на планете, которые придумали письмо, используя для него бумагу и чернила.

Говоря о Древнем Египте, конечно же, нельзя пройти мимо великих пирамид, тайны которых не разгаданы до сих пор. Так, одной из особенностей пирамиды Хеопса является совершенно невероятная точность исполнения – ее основание отклоняется от горизонтали не более двух сантиметров и это при сторонах основания 230 метров и огромном весе каменных блоков.

*Хараппская цивилизация* была расположена в долине Инда, ее площадь оценивается в 1.3 миллиона квадратных километров, главные города – Хараппа и Мохенджо-Даро [2]. Когда индийские археологи Д.Р. Сахин и Р.Д. Банерджи смогли, наконец, посмотреть на результаты своих раскопок, они увидели город, спланированный с величайшей педантичностью: улицы, протянутые, словно по линейке, дома в основном одинаковые, пропорциями напоминающие коробки для тортов. Но за этой «тортовой» формой иногда скрывалась и такая конструкция: в центре – двор, а вокруг него – четыре-шесть жилых комнат, кухня и помещение для омовения. Главные улицы были десятиметровой ширины, сеть проездов подчинялась единому правилу: одни шли строго с севера на юг, а поперечные – с запада на восток. Этот город предоставлял жителям неслыханные по тем временам удобства. По всем улицам протекали арыки,

из них в дома подавалась вода, хотя около многих обнаружены колодцы. Но что еще важнее – каждый дом был связан с системой канализации, проложенной под землей в трубах из обожженного кирпича и выводящей все нечистоты за городскую черту. Это было гениальным инженерным решением, позволившим на довольно ограниченном пространстве собираться большим людским массам: в Хараппе, например, временами проживало до 80000 человек. Ничего не ведая о болезнетворных бактериях, особенно активных в теплом климате, они оградили поселение от распространения опаснейших болезней (они – это, скорее всего, атланты).

Из древнейших цивилизаций *Китай* – одна из наиболее молодых. Действительно, первые упоминания о государственности относятся к династии Ся, которая пришла к власти в 2205 году до н.э. и правила без перерыва почти 500 лет. Первым царем этой династии в возрасте 53 лет стал Юй Великий, который правил в течение 45 лет (так же долго, как и первый египетский фараон Менес). Сфера влияния Ся охватывала большую часть бассейна реки Хуанхэ. Правители этой эпохи возводили городские стены, создали армию, тюрьмы, ввели уголовные наказания, одним словом, создали все предпосылки государственности. О династии Ся сообщается в бамбуковых анналах и Исторических записках Сыма Цяня [9]. С давних времен люди терпели невероятные страдания от наводнений, вызванных рекой Хуанхе и ее притоками, их жилища разрушались, а жизни подвергались опасности. Кто только не пытался решить эту проблему, но все было напрасно, пока за дело не взялся Юй (еще не царь), который вместо строительства дамб приказал рыть каналы, углублять и расчищать уже имеющиеся с тем, чтобы вода во время наводнений как можно быстрее покидала равнины и уходила в Хуанхе и далее в море. После тринадцатилетней работы наводнений стало существенно меньше – система, построенная Юем, смогла успешно противостоять стихии. Благодаря удачному завершению работы по укрощению наводнений он был назначен главой союза племен. По некоторым сведениям среди советников Юя также были атланты, которые помогали ему строить ирригационные сооружения [4].

Выполнив свою миссию у берегов Китая, «остров» Атлантида продолжил свое плавание – через Тихий океан мимо острова Пасхи, вокруг Южной Америки и далее вдоль побережья Бразилии к полуострову Юкатан. *Майя* – последняя из великих цивилизаций древности, которая образовалась еще до отбытия атлантов с Земли. Имеющаяся на се-

годняшний день информация, полученная как из письменных источников, так и результатов археологических исследований, дает основание предположить, что атланты приняли самое непосредственное участие в ее формировании, по крайней мере, на начальном этапе. С этой целью они обучили некоторое количество представителей местных племен, передав им необходимые знания по математике, астрономии, архитектуре, предложили оригинальную письменность. Здесь следует обратить внимание на интересный факт – во всех цивилизациях, в создании которых по нашему мнению участвовали атланты, а это Египет, Шумер, Хараппа, Китай и Майя, был принят именно иероглифический тип письменности. Это наводит на мысль о том, что и на далекой родине атлантов использовалось нечто подобное. Действительно, зачем придумывать что-то совершенно новое! И, наконец, нельзя пройти мимо «календаря майя», который поражает своей невероятной точностью [3]. Так, по современным расчетам, продолжительность солнечного года составляет 365,2422 дня; в календаре это значение равно 365,2420 дня. Разница – всего в две десятичных, что, по мнению ученых, потребовало бы не менее 10 000 лет наблюдений за движением планет, чем майя не располагали. Отсюда нетрудно представить, кто истинный автор календаря.

Примерно к 1700 году до н.э. миссия «острова» Атлантида пришла к завершению – об этом косвенно свидетельствует гибель Мохенджо-Даро, который, скорее всего, был построен атлантами и ими же уничтожен, дабы не оставлять свидетельства своего пребывания на Земле. Однако, перед тем как покинуть Солнечную систему, необходимо было что-то сделать с «островом». Понятно, что это высокотехническое сооружение, в конце концов, попадет в руки людей и совсем не факт, что полученная ими информация принесет обязательно пользу. Поэтому единственно правильным решением было – затопить Атлантиду в океане, причем на такой глубине, чтобы не только случайные ныряльщики не смогли ее обнаружить, но и вполне развитая цивилизация тоже. Вот как это выглядит у Платона:

«...последние слова бога Зевса предрешили судьбу этой легендарной страны. Зевс направил на нее свои карающие молнии, и опаленная земля скрылась навеки в морских пучинах».

По всем признакам, затопление произошло где-то в районе Бермудского треугольника:

– в этом районе океана исчезли примерно 100 крупных морских и воздушных

судов за последние сто лет; сообщается также об исправных судах, брошенных экипажами и о других необычных явлениях (кстати, первым о таких явлениях сообщал еще Колумб). Причиной всех этих катастроф и аномалий вполне может быть до сих пор функционирующая система защиты Атлантиды, которая по какой-то причине не разрушилась при ее затоплении;

– великий ясновидящий Эдгар Кейси в своих «чтениях» ясно указал, что Атлантида опустилась в океан в районе Бермудского треугольника с той лишь разницей, что он считал ее обычным островом, а у нас она – остров искусственный.

#### Доказательства существования «острова» Атлантида

Выполненный выше пространственно-хронологический анализ показывает, что появление в нашей истории древнейших цивилизаций никак нельзя назвать случайным по нескольким причинам. Первая – они явно разделены во времени, т.е. возникали последовательно одна за другой и при этом располагались на непрерывной траектории движения «острова» Атлантида – рисунок. Вторая – весьма интересна ситуация с культурными растениями. Если предположить, что люди появились в Америке из Азии через Берингов пролив, то спрашивается, почему они не принесли с собой ни одного вида культурных растений. Иначе говоря, получается явный парадокс – человек разумный, по современной версии, произошел из одного центра и постепенно расселился по всей планете, что же касается культурных растений, то они почему-то расселяться с ним не захотели. Однако, если предположить, что все древнейшие цивилизации создавались при непосредственном участии атлантов, то все встает на свои места. Для каждой из них были подобраны и существенно улучшены (а, возможно, и синтезированы, как сейчас выражаются, методами генной инженерии) культуры в *наибольшей степени подходящие* для данной климатической зоны и обеспечивающие более-менее сбалансированное питание проживающих здесь людей. Подтверждением этому являются открытые Н.И. Вавиловым центры происхождения культурных растений, которые удивительным образом совпадают с центрами древних цивилизаций; как представляется, процентов на 80:

– *Южноазиатский тропический центр – Хараппская цивилизация:*

чай, рис, огурец, баклажан, лимон, апельсин, сахарный тростник, манго;

– *Восточноазиатский центр – древний Китай:*

просо, соя, хурма, конопля, китайские яблоки

– *Юго-западноазиатский – Шумерская цивилизация:*

рожь, ячмень, овес, мягкая пшеница, дыня, горох, черешня;

– *Эфиопский или Абиссинский центр – древний Египет:*

кофе, арбуз, сорго, клещевина, твердая пшеница;

– *Центральноамериканский центр – цивилизация Майя:*

тыква, фасоль, перец, табак, подсолнечник, картофель, помидоры;

– *Средиземноморский центр – Кельтская цивилизация:*

редька, свекла, морковь, лук, виноград, капуста, лен, оливки.

Теперь самое время перейти к анализу идеи, о которой говорилось ранее. Если проследить траекторию движения «острова» Атлантида и сравнить ее с залежами полезных ископаемых, известных на сегодняшний день, то наиболее вероятно, что одной из главных целей атлантов на нашей планете была добыча редкоземельных и редких элементов. Мало кто знает, что даже наша цивилизация сейчас практически не может существовать без этих элементов. Но сначала небольшая справка:

«Редкоземельные элементы – это группа из 17 металлов серебристо-белого цвета со сходными химическими свойствами – лантан, скандий, иттрий и все лантаноиды (их 14 – церий, празеодим, неодим, прометий, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций); к редким элементам относятся тантал, ниобий и некоторые другие».

Чтобы рассеять всякие сомнения в особой значимости этих элементов, приведем всего лишь несколько примеров их применения [10]:

– в великом множестве инструментов и приборов – от смартфонов до гибридных двигателей и беспроводных электродрелей;

– магниты, сделанные на основе неодима или самария совместно с железом, во много раз сильнее обычных магнитов, а весят гораздо меньше;

– на телевизионном экране красный цвет получается благодаря европию;

– каталитический преобразователь выхлопных газов содержит церий и лантан;

– лантан, церий и неодим входят в состав стекол, пропускающих инфракрасные лучи;

– в хирургии фольгу и проволоку из тантала используют для скрепления тканей,

нервов, наложения швов, изготовления протезов, заменяющих повреждённые части костей (ввиду их полной биологической совместимостью с человеческими тканями);

– карбид тантала (температура плавления 3880 °С) применяется в производстве твердых сплавов для тяжелейших условий металлообработки и ударно-поворотного бурения крепчайших пород;

Удалось обнаружить еще одну загадочную особенность, связанную с движением «острова» Атлантида с одной стороны, и полезными ископаемыми – с другой. Посмотрим на современную карту минеральных ресурсов в тех районах, где по нашему мнению останавливались или проплывали атланты и выпишем некоторые из них:

Франция (рядом с Британскими островами) – золото, ниобий, тантал;

Западная Африка – ниобий, тантал;

Южная Африка – золото;

Египет – золото, ниобий, тантал;

Саудовская Аравия (рядом с Египтом) – редкоземельные элементы;

Индия – золото, ниобий, тантал, редкоземельные элементы;

Афганистан (рядом с Индией) – тантал;

Таиланд (по дороге из Индии в Китай) – тантал;

Китай – золото, ниобий, тантал; редкоземельные элементы;

Бразилия – золото, ниобий, тантал, редкоземельные элементы.

Мексика – золото.

Не нужно быть большим специалистом, чтобы в этой последовательности обнаружить четкую корреляцию между территориями, на которых когда-то существовали древние цивилизации, и вполне определенными полезными ископаемыми. Кроме того, бросается в глаза еще одна особенность траектории, изображенной на рисунке – если отклониться от нее вправо или влево по ходу движения, даже незначительно, то легко установить, что запасы редких и редкоземельных металлов практически стремятся к нулю. Конечно, в отмеченных странах имеется немало другого минерального сырья, многое из которого представляет немалую ценность для современной промышленности, однако, *перечисленные выше металлы по странному стечению обстоятельств обнаружены в районах, где создавались древнейшие цивилизации.* Что касается золота, то информации о нем более, чем достаточно – помимо ювелирных изделий, без которых не может обойтись практически ни одна женщина, оно совершенно незаменимо в радиоэлектронике, вычислительной технике,

средствах связи и, конечно, в произведениях искусства.

Итак, современная наука и техника, как видно из далеко не полного перечня примеров, и дня не может прожить без золота, редкоземельных и редких металлов, что же тогда говорить о цивилизации, которая спокойно путешествует по галактике на технике, которую невозможно даже вообразить. *Скорее всего, она в еще большей степени зависит от лантана, европия, тантала, ниобия и других элементов, о которых мы только что сказали.* И последнее. Наше сообщество уже вплотную занялось подготовкой к полетам на Марс, за которыми, вне всяких сомнений, последует освоение других планет Солнечной системы. Принимая во внимание изложенную выше гипотезу, можно с большой долей вероятности утверждать, что, если, хотя бы на одной из планет обнаружатся пирамидальные конструкции искусственного происхождения, то это будет означать только одно – где-то в глубинах Мирового океана до сих пор покоится «остров» Атлантида.

#### Выводы

В течение длительного времени продолжается спор на тему об Атлантиде – некоей высокоразвитой цивилизации древности, которая внезапно прекратила свое существование в результате природной катастрофы, не оставив о себе никаких видимых следов. Одна из версий – *геологическая*, казалось, не дает никаких шансов на какое-либо опускание суши в Атлантическом океане не только 9000 лет назад, но и значительно раньше. Другая версия – *культурная*, приводит убедительные доказательства какого-то постороннего влияния на развитие древних цивилизаций в разных частях света, причем никак не связанных между собой, и это влияние приписывается Атлантиде. Обе теории являются взаимоисключающими. Оказалось, однако, что существует третий вариант, который не противоречит двум конкурирующим версиям и, более того, выводит нас на новый уровень понимания данной проблемы. В его основе лежит обнаруженная корреляционная зависимость между некоторыми загадочными явлениями и сооружениями на нашей планете, датами их создания и Атлантидой, которая представляется не материком и не островом, а искусственным «островом», созданным атлантами в 3760 году до н.э. Согласно предложенной гипотезе, он должен был курсировать по Мировому океану, занимаясь добычей и переработкой полезных ис-

копаемых – в основном, редких и редкоземельных элементов: лантаноидов, тантала, ниобия, а также золота. По мере продвижения вдоль береговой линии континентов, атланты выполнили еще одну миссию – создали несколько цивилизаций, которые мы называем сейчас древними – Шумер, Египет и другие. Цель очевидная – ускорить развитие человеческого общества, передав ему некоторые технические и технологические знания, познакомив с элементами государства и права. Выполнив обе миссии, атланты затопили «остров» Атлантиду предположительно в районе Бермудского треугольника.

#### Список литературы

1. Донелли И. Атлантида – допотопный мир. 1882 г.
2. Злыгостев А. Хараппская цивилизация. URL: <http://historical.ru>, «Historic.Ru: Всемирная история».
3. Календарь Майя. Википедия. URL: <http://www.wikipedia.com> (дата обращения 11.04.2015).
4. Капульцевич А. Е. Тайна предсказателей: монография. – СПб.: Изд-во СПХФА. 2015. – 256 с.
5. Кондратов А. Великий потоп. Мифы и реальность. 1984. – 152 с.
6. Крамер, С. История начинается в Шумере. – М., 1991.
7. Морэ А. Нил и египетская цивилизация. – «Центрполиграф», 2007.
8. Новейшие сведения о загадке догонов. URL: <http://www.historical.ru> (дата обращения 08.04.2016).
9. Сыма Цянь. Исторические записки. – М.: «Восточная литература», 1972.
10. Фолджер Т. Семнадцать элементов: редкоземельные металлы. National Geographic, июль, 2011.
11. Щербakov В. Все об Атлантиде. – М. 1990.

УДК 378.14

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛОЙ КАК СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

Маркова С.М., Петровский А.М.

*Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина  
(Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: ngpu.profped@yandex.ru*

В статье представлено управление профессиональным учебным заведением как социально-экономической системой. Раскрываются социально-педагогические основы управления профессиональным учебным заведением выполняющим экономическую, социальную и культурные функции. Исследованы подходы к управлению социально-экономической системы (функциональный подход, системный подход, подход «модель человеческих отношений», целевой подход). В статье представлена модель управления профессиональной школой в центре которой находится человек с его потребностями и способностями и направлено на создание условий для развития-саморазвития человека.

**Ключевые слова:** управление, профессиональное образовательное учреждение, социально-экономическая система, модель

## MANAGEMENT OF PROFESSIONAL SCHOOL AS A SOCIO-ECONOMIC SYSTEM

Markova S.M., Petrovsky A.M.

*Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod,, e-mail: ngpu.profped@yandex.ru*

The article presents the management of professional educational institution as a socio-economic system. Reveals the social-pedagogical bases of professional education institution management performs economic, social and cultural functions. Studied approaches to the management of socio-economic system (functional approach, system approach, the approach of «human relations model» targeted approach). The article presents the professional school management model centered on the person and his needs and abilities, and is aimed at creating conditions for the development of self-human.

**Keywords:** management, professional educational institutions, social and economic system model

Сегодня в профессиональное образование проникают социально-экономические проблемы и противоречия. Трудности в разрешении этих противоречий предопределяются государственными проблемами в этой сфере. Новое управление, способное преодолевать социально-экономические противоречия школы, призывает рассматривать профессиональную школу, не как учебное заведение, дающее определенную систему знаний, умений, навыков, а как социально-экономическую систему, ставя ее на один уровень с другими социальными «институтами» страны.

Управление профессиональной школой как социально-экономической системой позволяет начать решать задачи материально-технического, финансового обеспечения (хоздоговорные условия, открытие учебно-производственных мастерских, вовлечение обучающихся и педагогов в управление школой); развитие правовой, экономической, духовной культуры педагогов и обучающихся; повышение статуса образования; обеспечение непрерывности и необходимости в профессиональном образовании [2].

Управление профессиональной школой понималось как чисто педагогическое, так как предметом управления является учебно-воспитательный процесс, теория педаго-

гического управления не связывалась с социальным управлением. Лишая управление профессиональной школой теории и практики социально-экономического управления, а школу – необходимого статуса, не провоцируем ли мы обострение противоречий между профессиональной школой и другими социальными организациями?

Управление профессиональной школой как социально-экономической системой становится многоуровневым, непрерывным, целенаправленно организованным процессом [1].

Говоря о влиянии общественных противоречий на профессиональную школу, нельзя обойти обострившееся противоречие между образованием и культурой.

Основные направления развития образования связаны с гуманизацией и гуманитаризацией, с приоритетом общечеловеческих ценностей. Это означает переход от существующей системы образования к культурному, к единству культурного и образовательного пространств.

Культура – это совокупность позитивных образований; система ценностей, совокупность социальных, общественных образований; совокупность позитивных социальных образований: способностей, потребностей, деятельности, отношений и институтов.

Культура общества – это исходный плацдарм для человека, для личности, человеческая деятельность, исторически обладающая значением для судеб человека, предстает как его социальная практика.

В последние годы очевидно, что профессиональная школа в первую очередь для обучающихся, предназначена для удовлетворения их запросов в знаниях, умениях, навыках. Но современные тенденции социально-экономического и образовательного характера предлагают другой взгляд на профессиональную школу.

Мы принимаем точку зрения О. Долженко, который определяет образовательное учреждение – как место, где воспроизводится и развивается определенного рода высокое знание, при специфических условиях взаимодействия преподавателя и обучающихся [1].

Новое мышление, способное воссоединить образование и культуру, призывает рассматривать школу как механизм воспроизводства и развития культуры, как центр эталонного знания, как экспериментальную площадку или новый тип учебного заведения.

Изложенный подход позволяет взглянуть на профессиональную школу как на социальный институт, выполняющий три функции: экономическую, социальную и культурную. Принимая такую позицию, мы считаем, что объективное понимание роли и места профессиональной школы возможно на основе анализа и учета именно этих трех позиций.

Экономическая функция профессиональной школы связана с формированием социально-профессиональной структуры общества; с развитием человека, способного заниматься деятельностью в любом предметном пространстве; развитием экономических отношений в педколлективах [5].

Социальная функция базируется на роли профессиональной школы в воспроизведении и развитии социальной структуры общества и связана с анализом взаимосвязей социального положения человека и его социальной мобильностью. Она предполагает проектирование социальных качеств личности и формирует облик человека среди людей.

Третья функция профессиональной школы – обеспечение культурных ценностей, социальных и нравственных норм и навыков – воспроизводство культуры и увязывается с развитием творческих способностей человека. Педагог при этом выступает как носитель культурных норм определенных видов деятельности.

Недостатки управления высветили, что существующая система строилась в основ-

ном на базе традиционных педагогических форм управления и не могла эффективно управлять функционированием образовательного процесса, а тем более развивающейся школой в новых условиях.

Традиционный функциональный подход к управлению социально-экономическими системами основан на разделении целого на отдельные части для того, чтобы лучше осуществлять контроль над ними. Функциональный подход к управлению позволяет обеспечить эффективность функционирования социально-экономическими системами, экономию времени и средств (Ф. Тейлор).

Разделение деятельности на составные части, проблемы на элементы, мир на фрагменты делает сложные задачи и предметы более легкими в управлении, но мы не можем видеть последствия наших действий, теряем чувство связи по отношению к большему, к целому. Управленцы не могут повлиять на эту динамику, чтобы достичь целей социально-экономической организации [1].

Особенно важное место занимает разработка модели «человеческих отношений» в системе управления (Элтон Мэйбо). Функцией управления становится сохранение устойчивости социальных отношений так, чтобы члены коллектива, сотрудничая друг с другом, получали личное удовлетворение.

Новая философия управления основана на системном, ситуационном подходе, организация – «открытая система». Чтобы понять наиболее важные проблемы управления, требуется рассматривать всю систему, которая вызывает эти проблемы. Осмысление систем – это способность понять основные взаимосвязи, которые влияют на поведение сложных систем с течением времени, и именно они должны давать возможность менеджерам «видеть целостность» (Сэндуп, Афанасьев В.Г., Гвишиани Д.И.) [5].

Так, отражая уже известный системный, целостный подход к управлению, в отечественной теории педагогического управления особое место занимает такой подход, при котором главное внимание уделяется цели, что, в свою очередь, связано с переосмыслением роли управления как элемента, обеспечивающего развитие системы. Такой подход получил название «целевого» («программно-целевого», «управление на результат») (Афанасьев В.Г., Гвишиани Д.И., Фишман Л.И.) [6].

Сложившаяся социально-экономическая ситуация в нашей стране и проблемы образования обуславливают особенно интегративное развитие управления в системе непрерывного профессионального образования, как процесса, обеспечивающего не-

прерывное профессиональное саморазвитие коллектива и человека.

К числу основных задач относится изучение и использование зарубежного опыта по управлению и непрерывному образованию, хотелось бы заметить, что зарубежный опыт важен как ориентир, а не как образец, так как западные системы складывались в условиях стабильных социокультурных норм.

Кроме того, управление в профессиональном образовании должно отражать общую тенденцию перехода образования от парадигмы, в которой человек выступает как «объект обучающих воздействий», к парадигме субъективных отношений, где определяющим является гуманистический тип отношений участников образовательного процесса, саморазвитие обучающихся (Вербицкий Н.А., Кларин М.В., Петров Ю.Н., Вагина К.Я.) [3].

Таким образом, построение модели управления в системе непрерывного многоуровневого профессионального образования должно осуществляться на основе следующих концептуальных положений:

- учебное заведение рассматривается как социально-экономическая организация;
- ставка делается на человека самореализующегося;

- учебное заведение рассматривается, как живой организм, состоящий из людей, объединяемых совместными ценностями и деятельностью;

- учебному заведению должно быть присуще постоянное обновление, питающееся внутренним стремлением и нацеленное на приспособление к внешним условиям.

Основанное на этих ориентирах управление в системе профессионального образования способно выявлять экономическую ценность каждого члена коллектива с учетом его потребностей-способностей, причем ценность человека ставится в зависимость от его реального вклада в развитие коллектива в каждый конкретный момент коллективной деятельности. Это поддерживает в человеке постоянный творческий тонус, потребность в развитии своих способностей, что, в конечном счете, обеспечивает непрерывное целенаправленное профессиональное, социальное и духовное развитие человека.

Опираясь на необходимость развития личностных качеств специалиста и его способности к активной, творческой деятельности в условиях рыночного хозяйствования, можно сформулировать социально-педагогические основы управления учебным заведением [2]:

- четкая ориентация на цели подготовки конкурентоспособных специалистов для регионального рынка труда, на цели разви-

тия системы непрерывного многоуровневого профессионального образования;

- обусловленность структуры, функций, содержания управления деятельностью учебного заведения, непрерывностью, многоуровневостью, региональными потребностями в подготовке специалистов;

- направленность на своевременное выявление, предупреждение и разрешение противоречий, возникающих в процессе функционирования многоуровневого профессионального учебного заведения;

- принцип демократизации и гуманизации в управлении деятельностью профессионального учебного заведения и во взаимоотношении членов коллектива, обучаемых и обучающихся;

- ориентация на усиление мотивационного аспекта в образовательно-воспитательном процессе.

Поиск путей дальнейшего совершенствования управления выявил необходимость использовать метод моделирования. В последние годы моделирование находит широкое распространение во многих отраслях науки, в том числе и управлении.

Моделирование рассматривается как метод опосредованного изучения объекта, в ходе которого исследуется или осваивается не сам интересующий исследователя объект, а некоторая промежуточная система – модель [6].

Модель всегда выступает как такой представитель прототипа, который в каком-либо отношении более удобен для изучения или освоения и дает возможность переносить полученные при этом знания на исходный объект.

Можно выделить два вида моделей. Первый вид – модель, как образец, стандарт, культурный эталон, который вбирает в себя систему признаков, связей, присущих идеальному образцу. Второй вид – модель, как структура, действие, механизм, обеспечивающий функционирование и развитие создаваемого процесса.

Опыт разработки моделей в управлении позволяет говорить о реализации системного подхода к сложным социально-экономическим системам, особенно к таким, как развивающаяся школа.

Одни авторы рассматривают модель управления как теоретическое представление о явлении, в ней отражается содержание управления, методы, показатели управленческой деятельности, сферы управления. В этом случае она может выступать основой диагностирования состояния управления профессиональной школой [6].

Другие – как средство реализации развивающейся школы, как механизм ее функ-

ционирования, как систему действий по созданию условий для ее развития.

Попытаемся представить инвариантную модель управления профессиональной школой в современных условиях. Точкой отсчета становится появление новой парадигмы профессионального образования, в центре которой – человек, с его потребностями и способностями. Сущность управления заключается в создании условий для развития-саморазвития человека.

В зависимости от целей устанавливаются контакты социально-экономического плана, психолого-педагогических требований. Это первый этап реализации модели управления, на котором констатируется, что новые идеи не вписываются в действующие стереотипы.

На следующем этапе начинается инновационный процесс по изменению педагогической деятельности преподавателей, когда единичные новшества объединяются целенаправленно и организованно. Инновационный процесс может осуществляться с помощью других социальных институтов или внутренними силами школы. Внедрение инновационного процесса ведет к созданию новых формальных структур и неформальных объединений.

Способом функционирования системы управления выступают педагогические технологии, специфика которых состоит в том, что конструируется и осуществляется такой учебный процесс, который должен гарантировать достижение поставленных целей.

Заключительный этап модели управления – стабилизация деятельности новых управленческих структур, управленческого механизма и регулирование управленческой деятельности в зависимости от успешной-неуспешной реализации цели [6].

Одной из тенденций развития профессионального образования является внедрение

педагогических технологий в практику образовательного процесса. Совокупность технологических действий управления образует развивающее пространство обучающихся, обеспечивающее переход от обучения к научению, развитию способностей и культурного поведения в жизни обучающихся.

На наш взгляд, только модель управления, учитывающая социально-педагогические противоречия и проходящая свой путь развития, сможет обеспечить уровень образования, адекватный социуму. Непрерывность управленческого механизма профессиональной школы возможна при открытости системы, гибкости, наличии интеграционных процессов и развивающего характера.

#### Список литературы

1. Маркова С.М. Моделирование управления педагогическим процессом в профессиональном лицее в условиях непрерывного многоуровневого образования: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Санкт-Петербург, 1997.
2. Маркова С.М., Варакса С.А., Носкова Л.П. Управление профессиональной подготовкой в учебном заведении интегрированного типа: опыт работы профессионального лицея № 1 – центра непрерывного многоуровневого профессионального образования / Нижний Новгород, 2001.
3. Маркова С.М., Цыплакова С.А. Управленческо-педагогическая подготовка будущих педагогов профессионального обучения // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2015. № 11-12. С. 100-102.
4. Петров Ю.Н., Маркова С.М. К вопросу о моделях управления в системе непрерывного многоуровневого профессионального образования // Инновационные подходы к решению педагогических, организационно-экономических, инженерно-технических и производственных проблем сборник научных трудов. Нижний Новгород, 1997. С. 25-31.
5. Петров Ю.Н., Маркова С.М. Организационно-педагогические основы управления непрерывным многоуровневым профессиональным образованием: монография / Нижний Новгород, 1999.
6. Седых Е.П. Моделирование управления педагогическим процессом в профессиональной школе // В мире научных открытий. 2012. № 5. С. 170-180.

УДК 81'367.625

## СТУПЕНИ ТРАНСПОЗИЦИИ РУССКИХ ГЛАГОЛОВ В ФОРМЕ 2-ГО ЛИЦА ИНДИКАТИВА В ВВОДНО- МОДАЛЬНЫЕ СЛОВА И ВЫРАЖЕНИЯ

Шигуров В.В., Шигурова Т.А.

ФГБОУ ВПО НИУ «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Саранск,  
e-mail: dep-general@adm.mrsu.ru

В статье обосновывается положение о ступенчатой природе транспозиции глаголов в форме 2-го лица индикатива в межчастеречный семантико-синтаксический разряд вводно-модальных слов и выражений. Определены признаки словоформ, представляющих разные ступени модалитации: А (ядро глаголов с модально осложненной семантикой, манифестирующее комплекс типичных дифференциальных свойств данной части речи); Аб (периферия глаголов, эксплицированная словоформами в функции предиката главной части сложноподчиненного предложения с придаточной изъяснительной); аб (зона гибридных глагольно-модальных структур, выступающих в функции предиката и вводно-модального компонента высказывания); аБ (периферия отглагольных модальных слов в функции вводного компонента простого осложненного предложения) – Б (ядро вводно-модальных слов, утративших семантическую связь с исходными глагольными лексемами). Результаты исследования могут быть использованы при создании транспозиционной грамматики русского языка, а также в практике преподавания морфологии и синтаксиса современного русского языка в высшей школе.

**Ключевые слова:** русский язык, грамматика, транспозиция, модалитация, глагол, модальное слово, шкала переходности, ступень

## TRANSPOSITION STEPS RUSSIAN VERB FORM OF THE 2ND PERSON IN THE INTRODUCTORY INDICATIVE MODAL WORDS AND EXPRESSIONS

Shigurov V.V., Shigurova T.A.

VPO NRU «Mordovia State University N.P. Ogarev», Saransk, e-mail: dep-general@adm.mrsu.ru

The article explains the position of the stepped nature of the transposition of the verbs in the form of the 2nd person in the indicative mezhchasterechny semantic and syntactic category of water-modal words and expressions. Identify signs of word forms, representing different stages modality: A (core verbs with modal complicated semantics, manifested by a set of differential properties typical of this part of speech); Ab (periphery verbs, word forms in the explicate function predicate the main part of a complex sentence with subordinate izjasnitelnyh); ab (zone hybrid verbal-modal structures acting in the predicate function and input-modal component statements); aB (Peripherals verbal modal word in the opening function component simple complicated sentence) – B (core input-modal words have lost semantic link with the original verbal tokens). The results can be used to create the transposition of Russian grammar, as well as in practice, teaching morphology and syntax of the modern Russian language in high school.

**Keywords:** Russian language, grammar, transposition, modality, verb, modal words, the scale of transition, step

Исследование механизма транспозиции языковых единиц разной частеречной принадлежности в межчастеречный семантико-синтаксический разряд вводно-модальных единиц является одной из насущных задач транспозиционной грамматики русского языка (см., напр. [4–8]). Наблюдения показывают, что в данный процесс вовлечены существительные, прилагательные, наречия, глаголы и др. Значительную группу вводно-модальных слов и выражений образуют глаголы в формах предикативной (*видишь, говорят, посудите* и т.п.) (1), субстантивной (*видать, знать* и т.п.) (2), атрибутивной [краткие причастия в составе аналитического пассива типа *не в обиду будет сказано; адъективированные формы: видимо, знамо (дело) и т.п.*] (3) и полупредикативной репрезентации (*откровенно говоря, грубо выражаясь* и т.п.) (о концепции репрезентации русского

глагола см., напр., в [1, с. 94–115]). (4). Ср. контексты модалитации:

(1) *С особенной яростью, говорят, он выбрасывал из лодки ошибочно попавших к нему русских с недопропитым металлическим рублём в кулаке* (Ф. Искандер. Курортная идиллия);

(2) *Война продолжается и долго, видеть, ещё не кончится* (В. Астафьев. Обертон);

(3) *Собственных детей у него, видимо, не было* (А. Волос. Недвижимость);

(4) *Я же, мягко выражаясь, был чересчур общителен* (С. Довлатов. Заповедник).

### Результаты исследования и их обсуждение

Особую подгруппу среди модалитатов составляют образования, соотносительные с глаголами в формах 2-го лица индикатива и императива. Им свойственно вводно-модальное употребление в одиночной позиции

и в составе устойчивых оборотов (ср.: *видишь / видишь ли; знаешь / знаешь что*). Отглагольные модальности этого типа позволяют субъекту модуса акцентировать внимание слушающих на те или иные аспекты информации (*понимаешь, представляешь, знаешь и т.п.*) (5), оценивать степень ее достоверности (*пожалуй, поди, кажись и т.п.*) (6), а при включенности и в параллельный процесс интеръективации – выражать эмоциональное отношение к сообщаемому, например чувства недовольства, возмущения; ср.: (*понимаешь ли, видишь ли и т.п.*) (7). Ср.:

(5) *Мне воздуха нужны, а не советы! Гринь, понимаешь?* Повторяю: день-ги! (А. Волос. Недвижимость);

(6) *Но с этим командиром, пожалуй, никакого отдыха не получится* (В. Быков. Болото);

(7) *Я прошлый раз с верхотуры сорвался, позвонок повредил и то себе не позволил. А у неё, видишь ли, голова! Тебе что, ей думать?* (Г.Я. Бакланов. В месте светлом, в месте злчном, в месте покойном).

Транспозиция финитных форм глаголов типа *видишь / видите (ли)* в межчастеречный семантико-синтаксический разряд вводно-модальных слов и выражений имеет ступенчатый характер. Основные этапы их модальности можно представить графически в виде следующих звеньев на шкале переходности: [А / Г(лаг) (ядро глаголов) – Аб / Г(лаг) м(од) (периферия глаголов) – аб / г(лаг) м(од) (зона гибридных глагольно-модальных структур) – аБ / г(лаг) М(од) (периферия модальных слов) – Б / М(од) (ядро модальных слов)]. Звенья шкалы эксплицируют, с одной стороны, начальный и конечный пункты в движении словоформ из глаголов в модальные слова, а с другой – зону синкретизма с периферийными и гибридными структурами, синтезирующими в разной пропорции признаки взаимодействующих классов слов. Проиллюстрируем указанные ступени модальности глагола *видишь (ли)* с небольшими комментариями.

**Ступень А / Г(лаг)** представлена контекстами с прототипической (ядерной) словоформой в позиции главного члена односоставного обобщенно-личного предложения, манифестирующей комплекс основных дифференциальных признаков глагола как части речи; ср. типовой контекст:

(8) *На фронте какие-то секунды видишь освещенный край немецкой обороны, но, когда ракета сникает и полоса погружается во враждебную темноту, память в мельчайших подробностях восстанавливает только что увиденное, расширяет высвеченный на секунды круг – и человек ночью видит то, чего не узрел ясным днём* (А. Азольский. Облдрамтеатр).

**Ступень Аб / Г(лаг) м(од)** отражают контексты с периферийной глагольной словоформой, делающей, условно говоря, шаг в сторону вводно-модальных слов и выражений. Такая словоформа выступает в функции главного члена неполной по структуре главной части сложноподчиненного предложения, при которой есть придаточная изъяснительная часть с союзом *что*. Ср. типовой контекст:

(9) *Видишь, что старшего товарища заносит, и сидишь, как воды в рот набрал* (А. Маринина. Последний рассвет).

**Ступень аб / г(лаг) м(од)**, манифестирующая контексты с промежуточной (гибридной) словоформой, распадается на две подступени: **аб / г(лаг) м(од) 1** и **аб / г(лаг) м(од) 2**.

Подступени **аб / г(лаг) м(од) 1** соответствуют контексты препозитивного употребления гибрида *видишь* в бессоюзных сложных предложениях с пояснительными отношениями между предикативными частями, оформляемыми знаком «двоеточие».

(10) *Видишь: я её люблю до безумия... и я думаю, я надеюсь, она также меня любит...* (М.Ю. Лермонтов. Герой нашего времени).

Словоформа *видишь* является главным членом односоставной предикативной структуры в составе сложного предложения.

Подступени **аб / г(лаг) м(од) 2** представляют контексты препозитивного употребления гибрида *видишь* в переходных конструкциях, синтезирующих признаки бессоюзного сложного предложения и простого предложения с осложняющим вводным компонентом. Части такого предложения отделяются друг от друга запятой:

(11) *Видишь, ни то ни сё, тридцать семь и две* (А. Солженицын. Один день Ивана Денисовича).

В таких контекстах препозитивно употребленный гибрид совмещает примерно в равной пропорции свойства глагола [значение действия, выражаемое в категориях вида, залога, наклонения, времени и лица; категория числа; синтаксическая роль главного члена предложения и т.д.] и модального слова [употребление в функции вводного компонента предложения с субъективно-модальным значением логической оценки сообщаемого; особое интонационное оформление: более ускоренный темп речи, понижение тона голоса и проч.]. Синкретизм проявляется в таких случаях на уровне не только самой гибридной, глагольно-модальной словоформы *видишь*, но и той синтаксической структуры, в которой она употреблена. Ее переходный характер обуславливается синтезом свойств бессоюз-

ного сложного предложения и простого осложненного предложения с обособленной вводной конструкцией.

Следует добавить, что в ситуации вводности грамматические формы категорий у гибрида *видишь* характеризуются двумя типами употребления: а) противопоставленным (лицо, число; ср.: *видишь* / *видите*; *видишь* / *вижу*; при отсутствии форм 3-го лица в вводно-модальном употреблении: \**видит*, \**видят*) и б) фиксированным, детерминированным контекстом вводности (вид, залог, наклонение, время) (о типах употребления грамматических форм см., напр. [2, с. 97 – 102; 3, с. 34 – 36]). В последнем случае происходит обособление форм действительного залога, индикатива, настоящего времени от парадигм соответствующих категорий, их синтаксическая изоляция.

**Ступень аБ / г(лаг) М(од)** представляют контексты употребления периферийного модалята, не нарушающего смыслового тождества исходной глагольной лексемы. Она всегда находится в интер- и – реже – постпозиции, выступая в качестве вводного компонента простого осложненного предложения:

*Эту задачу, видишь, нам сейчас не решить, давай отложим ее на завтра.*

Синкретизм свойств глагола и модального слова у модалята *видишь* на ступени **аБ / г(лаг) М(од)** сохраняется.

**Ступени Б** соответствуют контексты употребления ядерного модалята *видишь*, утратившего семантическую связь с глаголом *видеть*, что наблюдается чаще всего при его употреблении с частицей *ли*:

(12) *Это, видишь ли, не так просто, как может показаться на первый взгляд...; Видишь ли, малыш, если бы я жил три жизни, я бы одну просидел в тюрьме, другую – отдал тебе, а третью прожил бы сам – как хочу* (В. Шукшин. Калина красная); *Видишь ли, у Льва есть большой недостаток – он упрям* (Ю. Трифонов. Дом на набережной); *Есть, видишь ли, люди, которым очень не нравится город...* (В. Шукшин. Печки-лавочки); *Видишь ли, папа... – промямлил я, и вдруг меня осенило: Понимаешь, есть у меня дружок, он служит на научной шхуне* (В. Аксенов. Пора, мой друг, пора); *Демидов, видишь, и то знал через своих доглядчиков, что Юрко Шмель испытывает какой-то новый камень* (П.П. Бажов. Шелковая горка).

На всех этапах модалятии (кроме зоны ядра модальных слов и выражений) глагол *видеть* (*видишь*, *видите*) сохраняет лексическую семантику восприятия, а сам объект восприятия находится в поле зрения

участников диалога. Ср. изображение реки, делающей крутой поворот, в высказываниях с финитным глаголом, представляющим разные ступени шкалы переходности:

**Ступень А / Г(лаг): Видишь** *впереди резкий поворот реки?* (ядерный глагол-предикат с модально осложненной семантикой) --> **Ступень аБ / Г(лаг) м(од): Видишь** *ведь, что река резко поворачивает вправо?* (периферийный глагол-предикат, представляющий модусную рамку в главной части сложноподчиненного предложения) --> **Ступень аБ / г(лаг) м(од) 1: Видишь:** *река резко поворачивает вправо?* (гибридное глагольно-модальное образование в функции предиката, представляющее модусную рамку в первой предикативной части бессоюзного сложного предложения) --> **Ступень аБ / г(лаг) м(од) 2 : Видишь, река резко поворачивает вправо?** (гибридное глагольно-модальное образование в синкретичной функции предиката и вводного слова, представляющее модусную рамку в переходной конструкции, где совмещаются свойства бессоюзного сложного предложения и простого предложения с осложняющим вводным компонентом) --> **Ступень аБ / г(лаг) М(од): Река резко поворачивает вправо, видишь?** (периферийный отглагольный модалят в функции предиката и вводного слова, представляющего модусную рамку в простом предложении с осложняющим вводным компонентом) --> **Ступень Б / М(од): Видишь ли, река когда-то делала там резкий поворот. Когда мы приедем туда, ты сможешь убедиться в этом...** (ядерный отглагольный модалят в функции вводного компонента высказывания).

На ступени ядра вводно-модальных слов происходит полная утрата глаголом значения восприятия предмета, а сам объект восприятия отсутствует в момент речи: Вводный оборот *Видишь ли* выступает здесь в качестве пустой вставки, которая используется говорящий для привлечения внимания слушающего к приведенному факту. Заметим, что крайнюю степень семантического отхода от глаголов при модалятии демонстрируют единичные образования со значением предположения типа *кажись* (*я его знаю*); *пожалуй* (*он прав*); *поди* (*придет, раз обещал*).

На ступени **Б / М(од)** десемантизированные модаляты типа *видишь* / *видите* (*ли*) могут оказаться в зоне влияния других классов слов – междометий, союзов и частиц.

Так, при параллельной интеръективации отглагольные модаляты функционально сближаются с этикетными (6) и эмотивными междометиями (7), оказываясь в зоне взаимодействия двух частей речи (глагол,

междометие) и межчастеречного разряда вводно-модальных единиц. Ср.:

(13) *К сожалению, я не приду. Сегодня, видишь ли, я обещал быть на дне рождения моего друга* (просьба извинить, простить за вынужденный отказ);

(14) *Устал он, видите ли, а остальные не устали?* (выражение возмущения, негодования по поводу чего-либо).

Интеръективация словоформ типа *простите, извините* наблюдается и в тех случаях, когда говорящий выражает чувство сожаления, стремясь смягчить реакцию слушающего на негативную информацию в его адрес:

(15) *Да что вы, Захар Миронович, вы еще, простите, па-ца-ан!* (Д. Рубина. Белая голубка Кордовы).

Функциональное сближение с эмотивными междометиями происходит и в тех случаях, когда говорящий пытается установить контакт с собеседником и одновременно выразить эмоциональное отношение протеста, несогласия с чем-либо:

(16) *Извините, но на подобную ерунду у меня нет времени!* (В. Попов. Очаровательное захоlustье).

При параллельной конъюнкционализации отглагольные модалиты выражают значение допущения, сближаясь по функции с уступительными союзами типа *хотя*:

(17) *А пожалуй, все еще может измениться – рано делать выводы* (≈ ‘хотя’).

При параллельной партикуляции отглагольные модалиты употребляются с местоимениями, развившими качественную семантику, и функционально сближаются с усилительными частицами:

(18) *Знаешь, какое там было напряжение...*

### Заключение

Из вышесказанного следует, что степень модалитации финитных форм глаголов типа *видишь* в разных контекстах неодинакова, что графически отражают звенья шкалы

переходности. Семантический отход от глагола усиливается при включенности словоформ сразу в несколько транспозиционных процессов на уровне частей речи и межчастеречного разряда вводно-модальных единиц, т.е. при совмещении модалитации с интеръективацией, конъюнкционализацией и партикуляцией.

*Работа выполнена в рамках проекта «Комплексное исследование модалитации как типа ступенчатой транспозиции языковых единиц в семантико-синтаксический разряд вводно-модальных слов», выполняемого при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (грант № 15-04-00039а).*

### Список литературы

1. Буланин Л.Л. Структура русского глагола как части речи и его грамматические категории // Спорные вопросы русского языкознания. Теория и практика. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – С. 94–115.
2. Буланин Л.Л., Князев Ю.П. Нейтрализация и привативность морфологических оппозиций // Вестник ЛГУ. Серия истории, языка и литературы. 1977, № 2. – С. 97–102.
3. Шелякин М.А. Морфология современного русского языка (Имя существительное. Имя числительное). – Тарту, 1989. – 259 с. (С.34–36. – о типах употребления морфологических форм)
4. Шигуров В.В., Шигурова Т.А. О некоторых принципах описания явлений транспозиции и синкретизма в теории частей речи // Фундаментальные исследования. – М., 2014. – № 9 (часть 2). – С. 463–468.
5. Шигуров В.В., Шигурова Т.А. Модалитация деепричастных форм глаголов в русском языке: форма, причина, предпосылки // Фундаментальные исследования. – М., 2015б. – № 2 (часть 26). – С. 5972–5976.
6. Shigurov V.V., Shigurova T.A. Parenthetical-modal type of using finite verbs in the russian language // 8S-ASS04. Asian Social Science, 91-CCSE / Canadian Center of Science and Education. Vol. 11, No. 8; 2015. – P. 292–298. [Retrieved from www.scopus.com в SCOPUS'e].
7. Shigurov V.V., Shigurova T.A. Modalation of verbal adverbs in the Russian language // European journal of natural history. – 2015. – № 4. – P. 57–59.
8. Shigurov V.V., Shigurova T.A. Types of use of russian infinitives in syncretical contexts of modalation, predicativation and conjunctionalisation // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal). – 6. – 2016. – P. 181–185.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» 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 работе должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

*Объем реферата должен включать минимум 100–250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк.*

*Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.*

*Реферат подготавливается на русском и английском языках. Используемый шрифт – полужирный, 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.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

15. Автор, представляя текст работы для публикации в журнале, гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, несет ответственность за нарушение авторских прав перед третьими лицами, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

## ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**<sup>1</sup>Шварц Ю.Г., <sup>1</sup>Артанова Е.Л., <sup>1</sup>Салеева Е.В., <sup>1</sup>Соколов И.М.

<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия,  
e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – 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**<sup>1</sup>Shvarts Y.G., <sup>1</sup>Artanova E.L., <sup>1</sup>Saleeva E.V., <sup>1</sup>Sokolov I.M.

<sup>1</sup>Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia  
e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

**Введение**

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

---

**Список литературы**

---

*Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»*

*(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы)*

**Статьи из журналов и сборников:**

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.*

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

**Монографии:**

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

*Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.*

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

*Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.*

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:*

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

**Авторефераты**

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

**Диссертации**

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

**Аналитические обзоры:**

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

**Патенты:**

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

**Материалы конференций**

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

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).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте [edition@rae.ru](mailto: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 1000 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
<b>Банк получателя</b> ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов	БИК	046311808
	Сч. №	30101810600000000808

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по электронной почте: [edition@rae.ru](mailto: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

Факс (8452)-477677

✉ [stukova@rae.ru](mailto:stukova@rae.ru);

[edition@rae.ru](mailto: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 «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

### Стоимость подписки

На 1 месяц (2016 г.)	На 6 месяцев (2016 г.)	На 12 месяцев (2016 г.)
1200 руб. (один номер)	7200 руб. (шесть номеров)	14400 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.

✂

<b>Извещение</b>	СБЕРБАНК РОССИИ <span style="float: right;">Форма № ПД-4</span>	
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5836621480	40702810500000035366
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	<b>ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов</b>	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311808	30101810600000000808
	КП 583601001	(№ 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.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен		
<b>Подпись плательщика</b> _____		
<b>Квитанция</b>	СБЕРБАНК РОССИИ <span style="float: right;">Форма № ПД-4</span>	
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)	
	ИНН 5836621480	40702810500000035366
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
	<b>ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов</b>	
	(наименование банка получателя платежа)	
	БИК 046311808	30101810600000000808
	КП 583601001	(№ 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.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен		
<b>Подпись плательщика</b> _____		
<b>Кассир</b>		

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или e-mail: [stukova@rae.ru](mailto: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 «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

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](mailto:stukova@rae.ru)**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 815 рублей

Для юридических лиц – 1650 рублей

Для иностранных ученых – 1815 рублей

Форма заказа журнала

<b>Информация об оплате</b> способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
<b>Сканкопия</b> платежного документа об оплате	
<b>ФИО получателя</b> полностью	
<b>Адрес для высылки заказной корреспонденции</b> индекс обязательно	
<b>ФИО полностью первого автора</b> запрашиваемой работы	
<b>Название публикации</b>	
<b>Название журнала, номер и год</b>	
<b>Место работы</b>	
<b>Должность</b>	
<b>Ученая степень, звание</b>	
<b>Телефон</b> (указать код города)	
<b>E-mail</b>	

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.