

---

# УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

---

№ 12 2014  
Часть 2  
научно-теоретический  
журнал

Импакт-фактор  
(двухлетний)  
РИНЦ — 1,577

ISSN 1681-7494

Журнал основан в 2001 г.

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

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

*д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов*

**Ответственный секретарь**

*к.м.н. Н.Ю. Стукова*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

*Курзанов А.Н. (Россия)*

*Романцов М.Г. (Россия)*

*Дивоча В. (Украина)*

*Кочарян Г. (Армения)*

*Сломский В. (Польша)*

*Осик Ю. (Казахстан)*

**EDITOR**

*Mikhail Ledvanov (Russia)*

**Senior Director and Publisher**

*Natalia Stukova*

**EDITORIAL BOARD**

*Anatoly Kurzanov (Russia)*

*Mikhail Romantzov (Russia)*

*Valentina Divocha (Ukraine)*

*Garnik Kocharyan (Armenia)*

*Wojciech Slomski (Poland)*

*Yuri Osik (Kazakhstan)*

**В журнале представлены материалы  
Международных научных конференций:**

- «Современная социология и образование»  
*Лондон, 18-25 октября 2014 г.*
- «Экология и рациональное природопользование»  
*Берлин, 1-8 ноября 2014 г.*

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

Учредитель – Академия Естествознания

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

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15598.

**Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ.**

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

**Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым.**

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

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41

Факс (845-2)- 47-76-77

E-mail: edition@rae.ru

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

Техническое редактирование и верстка Г.А. Кулакова

Подписано в печать 10.12.2014

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

Формат 60х90 1/8

Типография Академии Естествознания

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 22,25

Тираж 1000 экз.

Заказ УСЕ/12-2014

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Медицинские науки**

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В КОРРЕКЦИИ УКОРОЧЕННОГО ИНТЕРВАЛА PQ И НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ AV СОЕДИНЕНИЯ<br><i>Воробьев Л.В.</i> | 9  |
| ХРОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА<br><i>Дюсенова С.Б.</i>                                                   | 14 |
| ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЛАПАРОТОМИЙ В НЕОТЛОЖНОЙ ХИРУРГИИ<br><i>Томнюк Н.Д., Рябков И.А., Данилина Е.П.</i>                       | 18 |

### **Биологические науки**

|                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПАТОГЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ KLEBSIELLA SPP. И STAPHYLOCOCCUS AUREUS ПРИ АССОЦИАТИВНОМ СИМБИОЗЕ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ<br><i>Бухарова Е.В., Долгих В.В., Попкова С.М., Ракова Е.Б., Шабанова Н.М., Немченко У.М., Иванова Е.И., Сердюк Л.В.</i> | 20 |
| ФОРМИРОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ<br><i>Жайлыбай К.Н., Медеуова Г.Ж.</i>                                                                                           | 25 |
| СРАВНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВИДОВ РОДА MALUS(L)MILL ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО ИМ. В.Л. КОМАРОВА<br><i>Зейналова Н.Ю., Каурова З.Г., Иванов В.С.</i>                                                           | 33 |
| ВОЗМОЖНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ БЕТОНОВ<br><i>Исаева А.У., Тлеукеева А.Е.</i>                                                                                                                                           | 35 |
| МНОГОЯДЕРНОСТЬ СПЕРМАТОГЕННОГО ЭПИТЕЛИЯ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ<br><i>Масленникова Л.А.</i>                                                                                                                                                 | 39 |
| ФОРМА И ТОПОГРАФИЯ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ У ДЕГУ<br><i>Петренко В.М.</i>                                                                                                                                                                           | 41 |

### **Ветеринарные науки**

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СЕКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КУР<br><i>Вертипрахов В.Г., Фоменко Е.Г.</i> | 46 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### **Географические науки**

|                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЗЕРНЫХ ГЕОСИСТЕМ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА В РАССМОТРЕНИИ ВОПРОСОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНО-АКВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ<br><i>Царегородцева А.Г.</i> | 51 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### **Фармацевтические науки**

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| СИСТЕМАТИКА, МОРФОЛОГИЯ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЯ LEONURUS QUINQUELOVATUS GILIB<br><i>Загурская Ю.В.</i> | 56 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### **Физико-математические науки**

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВОЗМОЖНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ (R R N) И (R N N) КЛАССОВ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР КОМПОЗИТОВ<br><i>Иванов В.В.</i> | 60 |
| ВОЗМОЖНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ (R R F) И (R F F) КЛАССОВ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР КОМПОЗИТОВ<br><i>Иванов В.В.</i> | 64 |
| МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ОРБИТ СПУТНИКОВ АСТЕРОИДА ПРИ СБЛИЖЕНИИ С ПЛАНЕТОЙ<br><i>Приходовский М.А.</i>            | 68 |

### **Химические науки**

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПОЛУЧЕНИЕ «АКТИВНОГО ХЛОРА» ПУТЕМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РАСТВОРОВ ХЛОРИДОВ НАТРИЯ<br><i>Фёдорова Ю.С., Жерякова К.В., Нигматуллина Л.И.</i> | 75 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### **Экология и здоровье населения**

- ВКЛАД ЭКОТУРИЗМА В ОХРАНУ ПРИРОДЫ  
*Пивоваров А.О., Шевчук В.П., Ливченко Е.Н.* 78

### **Технические науки**

- ПРИМЕР РАЗРАБОТКИ БАЗЫ ДАННЫХ, ОТРАЖАЮЩЕЙ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВУЮ СИСТЕМУ  
СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА  
*Акимова И.В., Губанова О.М.* 83
- ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ  
СЕТЯХ  
*Богданов В.В., Богданов И.В., Сошинов А.Г.* 86
- ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ РОТОРНЫХ МАШИН С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛЬНОГО  
УЧЕБНОГО СТЕНДА  
*Жильцов А.П., Бочаров А.В., Недомолкин Д.В.* 89
- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНЫХ  
ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ  
*Ивановский С.К., Ишкuvatова А.Р., Трифонова К.В.* 92
- КОМБИНИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ И ППД РОЛИКАМИ С САМОПОДАЧЕЙ  
*Никифоров Н.И., Выходец В.И., Лаврентьев А.М., Носков М.Ю.* 95
- ВЫБОР МИНИМАЛЬНОЙ ЖЁСТКОСТИ УПРУГОГО ЭЛЕМЕНТА ОБКАТНИКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ  
КРУПНЫХ ВАЛОВ  
*Отений Я.Н., Выходец В.И.* 99
- ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ТЕМПЕРАТУРУ В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ ПРИ  
ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ РОЛИКАМИ  
*Отений Я.Н., Мартыненко О.В., Казак В.Ф.* 103
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛА ПЛОТНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ  
МЁССБАУЭРОВСКИХ ИЗОМЕРНЫХ СДВИГОВ  
*Полещук О.Х., Фатеев А.В., Ермаханов М.Н., Утелбаева А.Б., Саидахметов П.А.* 107
- ПОВЫШЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ  
*Хамитов Т.М.* 112

### **Экономические науки**

- ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА РАЗРАБОТКИ  
НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА СУШЕ И ШЕЛЬФЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАВИТАЦИОННОГО  
РЕЖИМА  
*Ахмеджанов Т.К., Нуранбаева Б.М., Логвинко А.В., Гусенов И.Ш.* 115
- УПРАВЛЕНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ И РАЗРАБОТКА КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ  
КОМПАНИИ  
*Исаченко М.Б.* 123
- ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА  
*Леликова Н.А., Конвисарова Е.В.* 127

### **Педагогические науки**

- ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЫ  
*Бельгибаева Г.К.* 130
- РОЛЬ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ У СТУДЕНТОВ НАУЧНОЙ  
КАРТИНЫ МИРА КАК ОСНОВЫ МИРОВОЗЗРЕНИЯ  
*Григорян М.Э., Болдыревский П.Б.* 133
- АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ВРАЧА  
*Дюсенова С.Б., Корнеева Е.А.* 138
- КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ЭТНИЧЕСКОМУ  
ВОСПИТАНИЮ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛИЭТНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
*Жекибаева Б.А., Калимова А.Д.* 141
- ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ У СТУДЕНТОВ ОТНОШЕНИЯ  
К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ  
*Сорокина В.М., Сорокин Д.Ю., Гарькавенко А.С.* 147

### **Филологические науки**

- МИФ И ИСТОРИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОСЕТИНСКОМ РОМАНЕ  
*Газдарова А.Х.* 151

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| КОГНИТИВНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КОМПОЗИТНОГО СЛОВООБРАЗОВАНИЯ В РУССКОМ И ЧЕЧЕНСКОМ ЯЗЫКАХ<br><i>Сулейбанова М.У.</i> | 156 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

**Юридические науки**

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| МЕТОДЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АНТИКОРРУПЦИОННАЯ ПОЛИТИКА» В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ВУЗЕ<br><i>Лукьянова М.Н.</i> | 159 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

---

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ**

**«Современная социология и образование»**

**Лондон, 18-25 октября 2014 г.**

**Технические науки**

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ТЕПЛО-МАССООБМЕННЫЙ АППАРАТ ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КИЗЕЛЬГУРА<br><i>Шахов С.В., Гребенникова М.Ю., Инютин В.О., Суханова Н.В.</i> | 163 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

---

**«Экология и рациональное природопользование»**

**Берлин, 1-8 ноября 2014 г.**

**Биологические науки**

|                                                                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| БРИОФЛОРА КАК УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕСТ-СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОЗИМЕТРИИ<br><i>Шиманская Е.И., Вардуни Т.В., Бураева Е.А., Богачев И.В., Шиманский А.Е., Дымченко Н.П., Шерстнева И.Я., Шерстнев А.К., Козлова М.Ю.</i> | 164 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

---

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

**Педагогические науки**

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ОПЫТ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ С ДЕТЬМИ, ИМЕЮЩИМИ ОТКЛОНЕНИЯ В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ (НА ПРИМЕРЕ ГБУ «РДИ «ЛАСКА» РСО -АЛАНИЯ)<br><i>Токаева А.Б.</i>    | 166 |
| СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕПОДАВАНИЯ В ВУЗЕ<br><i>Токаева А.Б.</i>                                                                              | 166 |
| СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ, ИМЕЮЩИХ ОТКЛОНЕНИЯ В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ (НА ПРИМЕРЕ ГБУ «РДИ «ЛАСКА» РСО – АЛАНИЯ)<br><i>Токаева А.Б.</i> | 167 |

---

|                        |     |
|------------------------|-----|
| ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ    | 168 |
| ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ | 176 |

## CONTENTS

### *Medical sciences*

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| MEDICAL PREVENTIVE MEASURES IN CORRECTION SHORTENING OF PQ INTERVAL AND OPERATION OF THE AV CONNECTION.<br><i>Vorobiov L.V.</i> | 9  |
| THE CHRONIC KIDNEY DISEASE IN CHILDREN OF CENTRAL KAZAKHSTAN<br><i>Dyussenova S.B.</i>                                          | 14 |
| THE CONCEPT AND THE CLASSIFICATION OF RELAPAROTOMY IN EMERGENCY SURGERY<br><i>Tomnyuk N.D., Ryabkov I.A., Danilina E.P.</i>     | 18 |

### *Biological sciences*

|                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PATHOGENIC POTENTIAL OF KLEBSIELLA SPP. AND STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN ASSOCIATIVE SYMBIOSIS IN CHILDREN FIRST YEAR OF LIFE<br><i>Bukharova E.V., Dolgikh V.V., Popkova S.M., Rakova E.B., Shabanova N.M., Nemchenko U.M., Ivanova E.I., Serdyuk L.V.</i> | 20 |
| FORMATION ANATOMICAL STRUCTURE OF VEGETATIVE ORGANS RICE DEPENDING ON FACTORS AGROECOLOGICAL<br><i>Zhaylybay K.N., Medeuova G.J.</i>                                                                                                                    | 25 |
| COMPARISON OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE SPECIES OF THE GENUS MALUS (L) MILL WHEN INTRODUCED IN THE BOTANICAL GARDEN OF PETER THE GREAT V.L. KOMAROV<br><i>Zeynalova N.Y., Kaurova Z.G., Ivanov V.S.</i>                                        | 33 |
| POSSIBLE BIOLOGICAL PURIFICATION OF OIL CONTAMINATED CONCRETE<br><i>Issayeva A.U., Tleukeeva A.E.</i>                                                                                                                                                   | 35 |
| MULTICORENESS OF BIVALVES' SPERMATOPOIETIS EPITHELIUM<br><i>Maslennikova L.A.</i>                                                                                                                                                                       | 39 |
| SHAPE AND TOPOGRAPHY OF COLON IN DEGUS<br><i>Petrenko V.M.</i>                                                                                                                                                                                          | 41 |

### *Veterinary sciences*

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ENZYMATIC AGENT IMPACT ON THE SECRETORY FUNCTION OF CHICKEN PANCREATIC GLAND<br><i>Vertiprahov V.G., Fomenko E.G.</i> | 46 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### *Geography sciences*

|                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| LIMNOLOGICAL FEATURES OF LAKE GEOSYSTEMS NORTH-WEST KAZAKHSTAN IN ADDRESSING SUSTAINABLE NATURE-AQUATIC COMPLEXES<br><i>Tsaregorodtseva A.G.</i> | 51 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### *Pharmaceutical sciences*

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TAXONOMY, MORPHOLOGY AND MEDICINAL PROPERTIES OF PLANTS LEONURUS QUINQUELOBATUS GILIB<br><i>Zagurskaya Y.V.</i> | 56 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

### *Physical and mathematical sciences*

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| POSSIBLE COMPLEX COMPONENTS OF THE STATES OF THE BOTH (R R N) AND (R N N) CLASSES FOR DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES OF COMPOSITES<br><i>Ivanov V.V.</i> | 60 |
| POSSIBLE COMPLEX COMPONENTS OF THE STATES OF THE BOTH (R R F) AND (R F F) CLASSES FOR DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES OF COMPOSITES<br><i>Ivanov V.V.</i> | 64 |
| MATHEMATICAL SIMULATION OF STRUCTURAL CHANGES ASTEROID SATELLITE'S ORBIT WHEN APPROACHING THE PLANET<br><i>Prikhodovsky M.A.</i>                           | 68 |

### *Chemical sciences*

|                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GETTING «ACTIVE CHLORINE» BY ELECTROCHEMICAL PROCESSING OF SOLUTIONS OF CHLORIDES OF SODIUM<br><i>Fyodorova Y.S., Jeryakova K.V., Nigmatullina L.I.</i> | 75 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

---

**Ecology and population health**

- CONTRIBUTION ECOTOURISM IN NATURE PROTECTION 78  
*Pivovarov A.O., Shevchuk V.P., Livchenko E.N.*

**Technical sciences**

- EXAMPLE OF DEVELOPMENT OF THE DATABASE REFLECTING MARK AND RATING SYSTEM OF STUDENTS OF FACULTY 83  
*Akimova I.V., Gubanova O.M.*
- ENERGY SAVING AT LIVE-WORK IN DISTRIBUTION NETWORKS 86  
*Bogdanov V.V., Bogdanov I.V., Soshinov A.G.*
- LEARNING THE BASICS OF SHAFT ALIGNMENT ROTARY MACHINE USING A SPECIAL TRAINING KIT 89  
*Zhiltsov A.P., Bocharov A.V., Nedomolkin D.V.*
- TECHNOLOGICAL AND THERMODYNAMIC MOLECULAR ASPECTS OF OBTAINING POLYMERIC COMPOSITIONS 92  
*Ivanovsky S.K., Ishkuvatova A.R., Trifonova K.V.*
- COMBINED TREATMENT OF CUTTING AND PPD ROLLERS WITH SELF-FEEDING 95  
*Nikiforov N.I., Vykhodets V.I., Lavrentyev A.M., Noskov M.Y.*
- THE SELECTION OF THE MINIMUM HARDNESS OF THE ELASTIC ELEMENT OF THE EXTERNAL ROLL BURNISHER FOR MACHINING OF THE BIG SHIFTS 99  
*Oteniy Y.N., Vykhodets V.I.*
- TECHNOLOGICAL FACTORS INFLUENCE ON THE TEMPERATURE IN THE CONTACT AREA WHEN TREATING PARTS WITH SURFACE PLASTIC DEFORMATION BY THE ROLLERS 103  
*Oteniy Y.N., Martynenko O.V., Kazak V.F.*
- USING DENSITY FUNCTIONAL APPROACH FOR ASSESSING MÖSSBAUER ISOMER SHIFTS 107  
*Poleschuk O.K., Fateev A.V., Ermahanov M.N., Utelbaeva A.B., Saidahmetov P.A.*
- INCREASE OF SELECTIVITY OF ENRICHMENT OF COALS 112  
*Khamitov T.M.*

**Economical sciences**

- ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE INNOVATIVE WAY OF DEVELOPMENT OF OIL FIELDS ON LAND AND OFFSHORE USING GRAVITY MODE 115  
*Akhmedzhanov T.K., Nuranbaeva B.M., Logvinenko A.V., Gusenov I.S.*
- ACCOUNTS RECEIVABLE MANAGEMENT AND DEVELOPMENT OF CREDIT POLICY OF THE COMPANY 123  
*Isachenko M.B.*
- FOREIGN EXPERIENCE OF TAXATION SMALL BUSINESS 127  
*Lelikova N.A., Konvisarova E.V.*

**Pedagogical sciences**

- PERSONALITY FORMATION IN THE EDUCATIONAL WORK IN CONDITIONS OF SCHOOL 130  
*Belgibaeva G.K.*
- THE HISTORY OF THE THEORY OF PROBABILITY AND ITS FUNCTION OF WORLDVIEW IN THE PROCESS OF TEACHING 133  
*Grigoryan M.E., Boldyrevsky P.B.*
- ACTIVE METHODS OF LEARNING IN THE PREPARATION OF THE DOCTOR 138  
*Dyusenova S.B., Korneyeva Y.A.*
- CONCEPTUAL BASIS OF PREPARING FUTURE TEACHERS FOR THE ETHNIC EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN IN A MULTI-ETHNIC SOCIETY 141  
*Zhekibaeva B.A., Kalimova A.D.*
- AND EXPERIMENTAL RESEARCH ON THE FORMING OF STUDENTS' RELATION TO THE HEALTHY MODE OF LIFE AS THE PROFESSIONAL VALUE 147  
*Sorokina V.M., Sorokin D.Y., Garkavenko A.S.*

**Philological sciences**

- MYTH AND HISTORY IN CONTEMPORARY NOVEL OSSETIAN 151  
*Gazdarova A.H.*

---

COGNITIVE INTERPRETATION OF THE COMPOSITE WORD FORMATION IN RUSSIAN  
AND CHECHEN

*Suleybanova M.U.*

156

***Legal sciences***

TEACHING OF THE «ANTI-CORRUPTION POLICY» IN ECONOMIC INSTITUTION: METHODS  
AND EFFECTIVENESS

*Lukiyanova M.N.*

159



УДК 612.13

## ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В КОРРЕКЦИИ УКОРОЧЕННОГО ИНТЕРВАЛА PQ И НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ AV СОЕДИНЕНИЯ

**Воробьев Л.В.**

*Лечебно-диагностический центр «Виком-мед», Кременчуг, e-mail: leonid.vorobiov@mail.ru*

Наличие значительного количества людей с укороченным интервалом PQ и риском нарушения ритма сердца при тахикардии, требует активного внимания к этой патологии с целью предотвращения перехода феномена укороченного интервала PQ в синдром CLC. Основной причиной формирования укороченного интервала PQ является нарушение работы AV соединения. Ведущими причинами, приводящими к нарушению работы AV соединения, являются функциональные нарушения в организме. Оценка риска нарушения ритма проводится по индексу PQs, а не по интервалу PQ. Активная профилактика функциональных нарушений в организме, этиологически связанных с укороченным интервалом PQ, приводит к уменьшению риска срыва ритма сердца и риска внезапной сердечной смерти.

**Ключевые слова:** укорочение интервала PQ, риск нарушения ритма, индекс PQs, AV соединение

## MEDICAL PREVENTIVE MEASURES IN CORRECTION SHORTENING OF PQ INTERVAL AND OPERATION OF THE AV CONNECTION.

**Vorobiov L.V.**

*Medical and Diagnostic Center «Vicom-med», Kremenchug, e-mail: leonid.vorobiov@mail.ru*

The presence of a significant number of people with a shorter interval PQ and the risk of cardiac arrhythmias with tachycardia, requires active attention to this disease in order to prevent the phenomenon of transition shortened PQ interval syndrome in CLC. The main reason for the formation of a shortened PQ interval is disruption of the AV connection. The leading causes of malfunction of AV connections are functional disorders in the body. Risk assessment is conducted arrhythmias index PQs, and not over the interval PQ. Active prevention of functional disorders in the body, is etiologically associated with a shorter interval PQ, reduces the risk of disruption of the heart rhythm and the risk of sudden cardiac death.

**Keywords:** shortening the interval PQ, the risk of arrhythmias, the index PQs, AV connection

За последние 20-30 лет отмечен значительный рост случаев укорочения интервала PQ. Абсолютное и относительное укорочение интервала PQ сегодня затрагивает более чем 25% населения, с максимальным распространением среди лиц молодого возраста [1, 4]. Укорочение интервала PQ является одним из самых распространенных факторов риска внезапной сердечной смерти в молодом возрасте. Среди всех смертей подростков внезапная смерть составляет 13% и при этом в 85% она связана с кардиальными причинами, что в 2012 году в Украине обусловило 8791 случаев внезапной сердечной смерти среди них [7].

Несмотря на высокую медицинскую актуальность и общественный резонанс на случаи внезапной сердечной смерти (ВСС) профилактические мероприятия по поводу укороченного интервала PQ, должная диспансеризация, комплексное обследование пациента и профилактика проводятся недостаточно. Это связано со слабой насторо-

женностью при укорочении PQ, вследствие большого количества бессимптомного течения, неунифицированным алгоритмом обследования, недостаточной информированностью о механизме формирования интервала PQ и возможной профилактике нарушения работы AV соединения.

Ведущим в формировании интервала PQ является не время проведения импульса от синусового узла к AV узлу, по основным или дополнительным путям, а время задержки импульса в самом AV узле. Одним из механизмов формирования укороченного интервала PQ является нарушение работы AV соединения, выражающееся в уменьшении времени задержки импульса из синусового узла [4].

Причинами, нарушающими работу AV соединения и приводящих к укорочению интервала PQ, могут быть, как функциональные нарушения в организме в целом, так и структурные нарушения сердца (рис. 1).

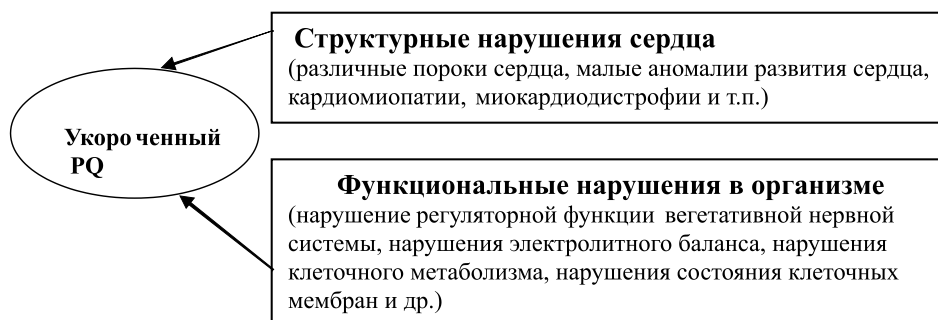


Рис. 1

Структурные нарушения в сердце встречаются практически у всех лиц с феноменом укороченного интервала PQ.[5][6] Дополнительные анатомические образования (МАРС) в сердце, не влияющие на внутрисердечную гемодинамику, могут быть источником повышения электрической активности клеток миокарда в местах этих образований. Функциональные нарушения в организме, нарушая функцию AV соединения, активизируют аритмогенные механизмы и способствуют переходу феномена укороченного интервала PQ в синдром CLC.

Оценка риска нарушения ритма проводится по индексу PQs, а не по интервалу PQ. Риск внезапного нарушения ритма при тахикардии возможен при любом интервале PQ. Доля риска при разном интервале PQ возрастает по мере укорочения интервала. У лиц с абсолютно укороченным интервалом PQ, риск встречается в 70% случаев, при относительном укорочении PQ в 40% и при нормальном PQ в 7%. [4] Это объясняется тем, что риск нарушения ритма связан не со временем укорочения интервала PQ, а с уменьшением времени сегмента PQ. Укорочение сегмента PQ создает ус-

ловия для возникновения внутрисердечного гемодинамического конфликта между предсердиями и желудочками во время их систолы. Объективизировать наличие и степень риска можно с помощью индекса PQs, отображающего в процентах долю сегмента PQ ко всему интервалу PQ. В норме такое соотношение составляет 25% и более как в покое, так и при учащении ЧСС [4]. Чем ниже индекс PQs, тем выше риск нарушения ритма сердца при тахикардии. У лиц с укороченным интервалом PQ необходимо проводить оценку и степень риска, как в покое, так и после нагрузки т.к. наиболее яркое снижение индекса PQs происходит после нее.

Изменение работы AV соединения чаще всего является следствием нарушения регуляции со стороны ВНС, нарушения электролитного баланса, нарушения клеточного метаболизма кардиомиоцитов. [2, 6]. Устраняя эти функциональные нарушения можно профилактировать переход феномена укороченного PQ в синдром CLC, уменьшать риск нарушения ритма сердца приводящего к внезапной сердечной смерти.

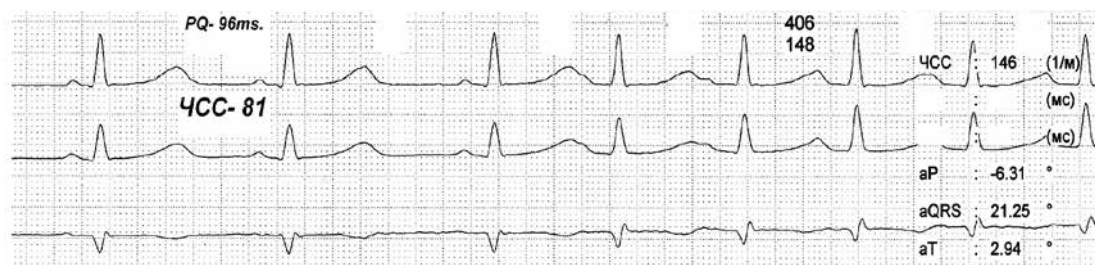


Рис. 2



Рис. 3

На представленных ЭКГ (рис. 2, 3) зарегистрирован синусовый ритм с ЧСС 81 в 1 минуту и интервалом PQ 96 мс, который после экстрасистолы, прерывается пароксизмом предсердной тахикардии с ЧСС 146 в 1 минуту. При вагусном воздействии

синусовый ритм восстановился с ЧСС 64 в 1 минуту и PQ до 129 мс. Данный пример показывает, что функциональные нарушения выступают главным фактором срыва ритма сердца и устранение их приводит к нормализации в том числе и интервала PQ.

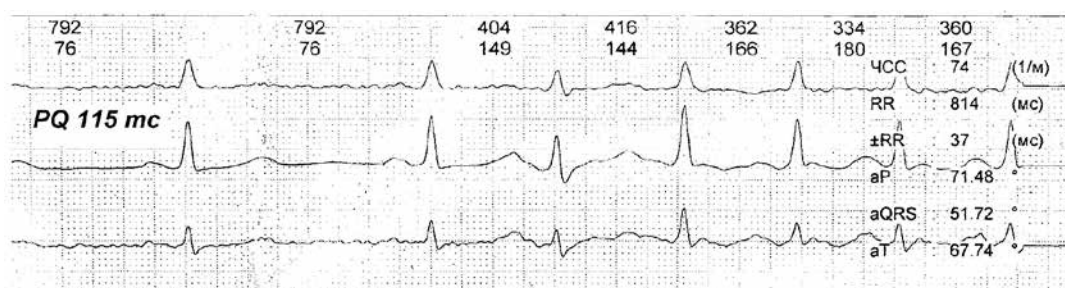


Рис. 4

Данная ЭКГ (рис. 4) демонстрирует важность профилактики аритмогенных факторов у лиц с укороченным интервалом PQ, так как даже простая предсердная экстрасистола способна вызвать срыв ритма сердца в пароксизмальную тахикардию.

**Цель и задачи.** Целью данного исследования явилось изучение, у лиц с укороченным интервалом PQ, динамики течения этой патологии, как без вмешательства в неё, так и при проведении профилактических мероприятий. Профилактическими мероприятиями проверялась эффективность применения кардиопротекторов для

нормализации клеточного метаболизма кардиомиоцитов и работы AV соединения.

### Материалы и методы исследования

При проведении в 2013 году профилактического осмотра учащихся 16-19 лет в 14,4% случаях был выявлен укороченный интервал PQ. Выявленный контингент с помощью индекса PQs был разделен на две группы: лица без риска нарушения ритма при тахикардии (30%) и лица с риском (70%). Для проведения исследования были отобраны 30 человек с укороченным интервалом PQ и риском внезапного нарушения ритма при тахикардии, у которых затем отслеживалась естественная динамика ЭКГ в течение года, результаты которой представлены в табл. 1.

Таблица 1

|                                                             | 2013 г.  | 2014 г.  |
|-------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Количество ЭКГ наблюдений                                   | 30       | 30       |
| Из них:                                                     |          |          |
| Абсолютно укороченный PQ (PQ менее 120 мс.)                 | 27 (90%) | 7 (23%)  |
| Относительно укороченный PQ (PQ 120-140 мс. при ЧСС 60-70 ) | 3 (10%)  | 23 (77%) |
| Индекс PQs                                                  | 15.9     | 18.8     |
| Блокады проводящей системы                                  | 0        | 40%      |

Из представленных данных видно, что в 2013 году у 90 % лиц, находящихся под наблюдением, было абсолютное укорочение интервала PQ и у 10% относительное укорочение PQ. За год наблюдения большинство наблюдаемых (77%) улучшили, но не нормализовали свои показатели интервала PQ, индекса PQs, а 23% остались без изменения. Также отмечено появление нарушения проводимости в виде блокады ножек пучка Гиса. Если в 2013 году в контролируемой группе не было зарегистрировано блокад, то в 2014 блокада правой ножки пучка Гиса появилась у 40 % наблюдаемых, при этом у некоторых она проявлялась после физической нагрузки.

Интервал PQ формируется из двух составляющих: времени проведения импульса по предсердиям (зубец P) и времени задержки импульса в AV соединении, видимой частью которого на ЭКГ является сегмент PQ. [3] За год наблюдения за

группой подростков, зубец P расширился на 3,6%, а сегмент PQ расширился на 43,3%, что собственно подтверждает ведущую роль функциональных, а не анатомических факторов влияния на работу AV соединения.

Наличие риска нарушения ритма и появление нарушений в проводящей системе сердца указывает на необходимость активных профилактических мероприятий у лиц с выявленным укороченным интервалом PQ и риском внезапного нарушения ритма при тахикардии (индекс PQs менее 25%).

Профилактику аритмогенных нарушений сердца проводили путем нормализации клеточного метаболизма кардиомиоцитов, используя кардиопротектор Олеопрен Кардио содержащий полипенолы, коэнзим Q10, L-карнитин, витамин E, ликопин в течение месяца. Динамика индекса PQs, после приема кардиопротектора, представлена в табл. 2.

Таблица 2

| Показатели     | До лечения |            | После лечения |            |
|----------------|------------|------------|---------------|------------|
|                | В покое    | В нагрузке | В покое       | В нагрузке |
| Индекс PQs (%) | 18,8       | 11,6       | 20,6          | 18,2       |

На фоне приема кардиопротектора Олеопрен Кардио отмечено снижение риска внезапного нарушения ритма при тахикардии, как в покое, так и при нагрузке. Особенно положительная динамика отмечается при нагрузочном тесте, что указывает на более устойчивую работу AV соединения на фоне симпатической стимуляции. Также отмечено увеличение фракции выброса левого желудочка.

### Результаты исследования и их обсуждение

Результативность после проведенной метаболической терапии кардиопротектором в группе лиц с укороченным интервалом PQ и низким индексом PQs. представлена в табл. 3.

Таблица 3

| Индекс PQs (%) | нормализация | улучшение | без динамики | ухудшение |
|----------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                | 16,6%        | 83,4%     | -            | -         |

Под влиянием профилактики путем приема кардиопротектора Олеопрен Кардио в течение месяца наступило у 83,4% улучшение и в 16,6% исчезновение фактора риска нарушения ритма при тахикардии.

Указанный результат не является окончательным и обусловлен кратковременностью (месяц) метаболической терапии.

Индекс PQs после нагрузки у пациента до (рис. 5) и после лечения (рис. 6).

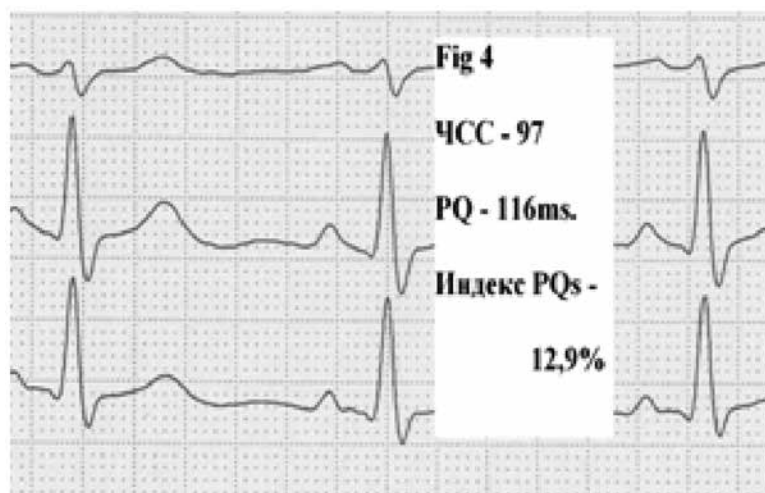


Рис. 5

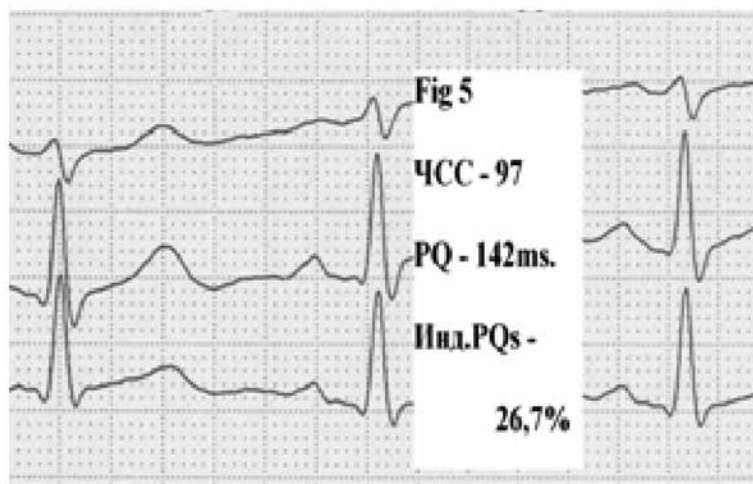


Рис. 6

В целом результативность использования кардиопротекторов в терапии и профилактике укороченного интервала PQ показала возможность уменьшать (снимать) риски внезапной сердечной смерти среди людей с данной патологией.

#### Выводы

1. Укорочение интервала PQ прежде всего, связано с нарушением работы AV соединения

2. Не все случаи абсолютно и относительно укороченного интервала PQ несут в себе риск нарушения ритма сердца.

3. Внутрисердечный гемодинамический конфликт между предсердиями и желудочками сердца, запускает аритмогенные механизмы и критерием риска возможного нарушения ритма сердца является индекс PQs менее 25 %.

4. Нормализация клеточного метаболизма приводит к нормализации функции кардио-

миоцитов и устранению (ослаблению) факторов риска внезапной сердечной смерти.

#### Список литературы

1. Бережной В.В. Марушко Т.В. Внезапная смерть при физических нагрузках у детей и подростков // Современная педиатрия. № 6(28). 2009. С. 29-34.
2. Босак А.А., Безлер Ж.А. Феномен и синдром укороченного интервала PQ в детском возрасте // Материалы БГМУ.
3. Воробьев Л.В. Укороченный PQ, акценты ЭКГ диагностики // Современные наукоемкие технологии. № 11. 2013. С. 152-157.
4. Воробьев Л.В. Индекс PQs как показатель риска внезапного нарушения ритма сердца при тахикардии // Успехи современного естествознания. №11. 2013. С. 8-13.
5. Мирионков Д.Н., Токарева Л.Г. Малые аномалии развития сердца у лиц молодого возраста из разных регионов мира // Земский доктор. №6(17). 2012. С.54-56.
6. Олейчук Е.Д., Кручина Т.К. Синдром и феномен короткого интервала PQ у детей // Вестник аритмологии. № 65. 2011. С. 50-62.
7. Пшеничная Е.В. Внезапная сердечная смерть у детей // Клинические лекции.

УДК 616.61-053.2

## ХРОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

**Дюсенова С.Б.***КГП «Карагандинский государственный медицинский университет», Караганда,  
e-mail: sbolatovna63@mail.ru*

Изучены ранние клинико-лабораторные критерии диагностики хронической болезни почек у детей Центрального Казахстана: у 75 ребенка из Юго-Восточного района г. Караганды (контрольный район), у 460 детей из г. Темиртау (основной район) в возрасте от рождения до 18 лет (девочек – 258 и мальчиков – 202). Выявлены преобладание сочетанных поражений различных органов и систем при ХБП у детей Центрального Казахстана, что свидетельствует о полиорганном характере патологических изменений.

**Ключевые слова:** хроническая болезнь почек, скорость клубочковой фильтрации, дети

## THE CHRONIC KIDNEY DISEASE IN CHILDREN OF CENTRAL KAZAKHSTAN

**Dyussenova S.B.***Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: sbolatovna63@mail.ru*

It was explored earlier clinical and laboratory criteria of diagnostic the kidney disease of children of Central Kazakhstan: in 75 of children of South-East region, Karaganda (the control region), in 460 of children from Temirtau (the basic region) at the age from birth to 18 (258 girls and 202 boys). It was identified combined defeats of different organs and system with CKD (the chronic kidney disease) of children in Central Kazakhstan that is pointed about multiorgan character of pathological changes.

**Keywords:** chronic kidney disease, the speed of glomerular filtration, kids

Проблема нефрологической патологии у детей занимает особое место в педиатрии. Это связано с высокой частотой заболеваний почек в популяции, преобладанием латентных и маломанифестных форм патологии, торпидностью к проводимой терапии, ростом хронических прогрессирующих заболеваний, влиянием их на качество жизни детей с возможным развитием хронической почечной недостаточности (ХПН) уже в раннем возрасте. Это определяет важность медицинских аспектов проблемы, ее социальную значимость [2], так как постоянно увеличивающееся число больных с почечной недостаточностью и невозможностью обеспечить диализными местами и органами для трансплантации всех нуждающихся в заместительной терапии настоятельно поставили вопрос тщательного осмысливания всех аспектов оказания специализированной нефрологической помощи ещё до существенного снижения функции почек [4].

Заболевания почек и мочевыводящих путей у детей нередко имеют скрытое начало патологического процесса и торпидное течение, что обуславливает сложность их ранней диагностики [1].

К 2002 г. Специалистами Национального почечного фонда США была завершена разработана концепции хронической болезни почек (ХБП), которая получила широкое одобрение нефрологов многих стран. А в 2003 году впервые в журнале «Pediatrics»

использовали термин ХБП в детском возрасте [4]. Новая тенденция в нефрологии, а именно появление термина «хроническая болезнь почек», используется педиатрами-нефрологами в клинической и научной деятельности. В настоящее время превалирует точка зрения, что ХБП – это глобальная не только медицинская, но и социальная проблема [Levey A.S, et al., 2007]. Указанное положение относится и к детям. В большой мере это связано с тем, что наличие у ребенка ХБП оказывается фактором, способствующим развитию высокой летальности, причем большую роль при этом играет поражение CCC [Mitsnefes M., 2008] [3].

Для постановки диагноза хронической болезни почек в амбулаторных условиях используются следующие критерии:

а) поражение почек структурное или функциональное, с или без снижения скорости клубочковой фильтрации (СКФ) более 3 месяцев при наличии одного из следующих патологических находок:

- патологический анализ мочи;
- изменения в почках при визуальных методах исследования.

б) СКФ менее 60 мл/мин/1.73 м<sup>3</sup>.

СКФ = рост (см) x коэффициент / сыв. креатинин (мкмоль/л).

Отклонения коэффициента: 33-40 для новорожденных, 38-48 для предпубертатного периода, при измерении креатинина в мкмоль/л.

**Таблица 1**

Стадии хронической болезни почек в зависимости от скорости клубочковой фильтрации

| Стадии ХБП | Описание                             | СКФ мл/мин/1.73 м <sup>3</sup> |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 0          | Факторы риска                        | ≥90                            |
| 1          | Поражение почек с N или ↑СКФ         | ≥90                            |
| 2          | Легкая степень снижения СКФ          | 60-89                          |
| 3          | Средняя степень снижения СКФ         | 30-59                          |
| 4          | Тяжелая степень снижения СКФ         | 15-29                          |
| 5          | Хроническая почечная недостаточность | <15                            |

Существуют потенциальные факторы ХБП такие, как: сахарный диабет, артериальная гипертензия, инфекции мочевой системы, перенесенные острые повреждения почек, уменьшенная масса почек, семейный анамнез по ХБП и применение лекарств в частности рентгеноконтрастных веществ, воздействие химических веществ и других факторов окружающей среды.

В ходе исследования мы изучали хронические болезни почек у детей Карагандинской области, чтобы определить ранние клинические критерии диагностики заболевания, что будет способствовать предупреждению развития ХПН.

**Цель исследования:** определить ранние клинические особенности хронической болезни почек у детей Центрального Казахстана.

#### Материалы и методы исследования

Проанализированы и изучены ранние клинико-лабораторные особенности хронической болезни почек у 75 ребенка из Юго-Восточного района г. Караганды (контрольный район), у 460 детей проживающих в районе размещения промышленных объектов в г. Темиртау (основной район) в возрасте от рождения до 18 лет (девочек – 258 и мальчиков – 202); все дети пролечились в нефрологическом отделении ОДКБ в период до 2013 гг. Для определения функции почек при хронической болезни была использована скорость клубочковой фильтрации по Шварцу.

#### Результаты исследования и их обсуждение

При проведении исследования в условиях нефрологического отделения ОДКБ у 460 детей, было установлено, что пиелонефриты занимают ведущее место в нозологической структуре ХБП у детей, проживающих в основном районе.

В структуре патологии ОМС по основному заболеванию у детей в двух районах выявлены: в основном районе хроническая болезнь почек в 53,2% случаев (n=245) представлены хроническим вторичным обструктивным пиелонефритом, тогда как в контрольном районе хронический вторич-

ный обструктивный пиелонефрит встретился в 1,97 раз реже – 30% (n=22) (p<0,001). Хронический тубулоинтерстициальный нефрит (ТИН) диагностирован у детей из основного района и из контрольного района одинаковой частотой; 25% (n= 115) и 26% (n=20) соответственно (p<0,001). Хронический тубулоинтерстициальный нефрит может служить прогностически неблагоприятным клиническим фоном для формирования более тяжелых форм нефропатий (мочекаменной болезни, хронического цистита). Хронический первичный пиелонефрит у детей из контрольного района встретился достоверно чаще 36% случаев (n=33), p<0,001.

По характеру течения хронического пиелонефрита дети разделились на 3 группы: часто рецидивирующее и латентное течение у детей из основного района встречались достоверно чаще по сравнению с детьми из контрольного района. Тогда как редко рецидивирующее течение в 1,9 раз чаще диагностировано у детей из контрольного района, 32,5% и 15,5% соответственно.

При подробном изучении мочевого синдрома за весь период диспансерного наблюдения с момента установления диагноза (по данным обращаемости, находящихся в ремиссии заболевания) получены данные, что более 1/5 части детей с ХБП, проживающих в основном районе, фактически не находятся в периоде полной клинико-лабораторной ремиссии заболевания, так как у них присутствует минимальный мочевой синдром с переобладанием гематурии 61,5±0,10. У данной категории больных заболевание протекает латентно.

Клиническими проявлениями тубулоинтерстициального нефрита в детском возрасте были: рецидивирующий абдоминальный синдром (40% детей) и вегетососудистая дистония (ВСД) (38% детей). У 14% пациентов с данной патологией отмечалась нейрогенная дисфункция мочевого синдрома (НДМП). На момент обследования характерными лабораторными проявлениями

ями ТИН были: кристаллурия (47% детей) и микрогематурия (30 % детей), тогда как селективная протеинурия выявлялась только в 3,4% случаев.

В структуре нефропатии у детей, проживающих в основном районе, на третьем месте после ТИН были аномалии органов мочевой системы (АОМС). Частота их соответствовала 15,8%. Среди АОМС преобладали врожденный гидронефроз – 26% и пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР) – 22%, что достоверно чаще по сравнению с детьми из контрольного района.

В ходе изучения клинических особенностей АОМС у детей основного района установлено, что главным проявлением данного заболевания являлся рецидивирующий абдоминальный синдром. Так, 1/3 пациентов предъявляли жалобы на частые немотивированные боли в животе, у 12% детей данной патологией имело место НДМП. Такой признак клинического скрининга как наличие 5 и более стигм дизэмбриогенеза, в группе детей с АОМС встречался не часто (19% детей).

Мочевой синдром у пациентов с пиелонефритом и ТИН характеризовался преобладанием микрогематурии (18%) и лейко-

цитурии (8,4%), тогда как патологическая бактериурия зарегистрирована у 20,4% детей, имеющих пиелонефрит. Изменение в моче у 67% детей выявлялись случайно и имели транзиторный характер. У 52% детей хронический пиелонефрит имел вторичный характер, причинами его развития были: дизметаболические нарушения (30%), АОМС (23%), и сочетание вышеперечисленных причин отмечено в 12% случаев.

Так, более 73,0% больных с АОМС и 54,3% с приобретенными нефропатиями имели поражения следующих органов и систем: пищеварительной (41,8±0,07%), сердечно-сосудистой (59±0,06%), в 39%±0,46 случаев диагностированы различные аллергические заболевания.

У 1/3 детей с нефропатиями отмечалась дисфункция центральной и вегетативной нервной системы. У детей с заболеваниями АОМС патология ЛОР – органов имела место в 45±0,47% случаев.

Для оценки функции почек при хронической болезни нами определена скорость клубочковой фильтрации по Шварцу у детей из сравниваемых районов. Результаты представлены в табл. 2.

**Таблица 2**

Показатели скорости клубочковой фильтрации (по формуле Шварца\*) у детей с хронической болезнью почек

| Величина СКФ   | Основная группа (n=460) |      | Контрольная группа (n=75) |     |
|----------------|-------------------------|------|---------------------------|-----|
|                | Абс.ч.                  | %    | Абс.ч.                    | %   |
| 121-150 мл/мин | 23                      | 5,0  | 1                         | 1,4 |
| 90-120 мл/мин  | 396                     | 86,1 | 72                        | 96  |
| 69-89 мл/мин   | 41                      | 8,9  | 2                         | 2,6 |

Примечание. \*  $k \times \text{рост в см}$   $k$  – коэфф. для детей 40. сыв.креатинин мкмоль/л.

Как видно из табл. 2, у большинства (86,1%) детей основной группы выявлены нормальные показатели СКФ, однако настораживает факт, что у 41 (8,9%) детей обнаружена вторая стадия ХБП, характеризующаяся умеренным снижением скорости клубочковой фильтрации. Так же диагностированы явления гиперфильтрации у 23 (5%) детей, основного района, что указывает на напряжение функции почек у детей постоянно проживающих в условиях загрязнения окружающей среды. При анализе клинических и лабораторных проявлений хронической болезни почек у детей с умеренным снижением СКФ выявлены преоб-

ладающие симптомы никтурии и гипостенурии у 25 детей.

Таким образом, ранними клиническими особенностями нозологической структуры ХБП у детей из Центрального Казахстана является:

- превалирование пиелонефрита 59,2%, вторым по частоте среди ХБП были тубулоинтерстициальные нефриты – 25%, на третьем месте были аномалии органов мочевой системы – частота их соответствовала 15,8%;
- преимущественно латентное и маломанифестное течение ХБП;
- преобладание абдоминального синдрома, чаще в группе больных с АОМС;



- наличие ВСД и (или) изолированного мочевого синдрома у детей с ТИН;
- случайное выявление и (или) транзиторный характер изменений в моче, преимущественно в виде микрогематурии;
- выявление заболеваний на стадии присоединения микробно – воспалительного или абактериального процесса в почках, с развитием пиелонефрита или ТИН;
- преобладание сочетанных поражений различных органов и систем при ХБП, что свидетельствует о полиорганном характере патологических изменений;
- при изучении СКФ выявлены, что у 41 (8,9%) детей основного района обнаружена вторая стадия ХБП, характеризующаяся умеренным снижением скорости

клубочковой фильтрации, у 23 (5%) детей диагностированы явления гиперфильтрации, что указывает на напряжение функции почек у детей постоянно проживающих в условиях загрязнения окружающей среды.

#### Список литературы

1. Иванов Д.Д. Ренальный континуум: возможно ли обратное развитие ХБП? // Нефрология. – 2006. – Т. 10. – № 1. – С. 103-105.
2. [www.aakp.org](http://www.aakp.org) (American Association of Kidney Patients).
3. [www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines\\_bp/index.htm](http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_bp/index.htm) (National Kidney Foundation).
4. [www.nephrology.kiev.ua](http://www.nephrology.kiev.ua) (Перший Український нефрологічний сайт).
5. [www.niddk.nih.gov](http://www.niddk.nih.gov) (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases).

УДК 616-089.85

## ПОНЯТИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЛАПАРОТОМИЙ В НЕОТЛОЖНОЙ ХИРУРГИИ

<sup>1</sup>Томнюк Н.Д., <sup>2</sup>Рябков И.А., <sup>1</sup>Данилина Е.П.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет  
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения РФ, Красноярск,  
e-mail: danjuly@rambler.ru;

<sup>2</sup>КГБУЗ «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи  
им. Н.С. Карповича», Красноярск

Сообщение базируется на анализе 112 релапаротомий, проведенным 89 пациентам по неотложным показаниям с различной абдоминальной патологией, оперированным в МБУЗ ГКБСМП г. Красноярск (2005-2013 гг.). Цель сообщения – уточнение некоторых «спорных» и нерешенных вопросов послеоперационных осложнений для выполнения релапаротомии. Для этого требуется более четкая и терминологически обоснованная классификация релапаротомий, что позволит хирургам в практической деятельности максимально точно верифицировать послеоперационные осложнения, проводить их детализированный и структурированный анализ, выполняя при этом патогенетически обоснованное лечение.

**Ключевые слова:** релапаротомия, послеоперационные осложнения, программированная лапаротомия

## THE CONCEPT AND THE CLASSIFICATION OF RELAPAROTOMY IN EMERGENCY SURGERY

<sup>1</sup>Tomnyuk N.D., <sup>2</sup>Ryabkov I.A., <sup>1</sup>Danilina E.P.

<sup>1</sup>Krasnoyarsk State Medical University by Professor V. Voino-Yasenetskyi Public Health Service of  
Russian Federation, Krasnoyarsk, e-mail: danjuly@rambler.ru;

<sup>2</sup>Krasnoyarsk Interdistrict Hospital Emergency Medical Care N.S. Karpovich

The report is based on the analysis of 112 relaparotomies, made for 89 emergency patients with various abdominal pathology in Municipal Budgetary Health-Care Institution City Clinical Emergency Care Hospital of Krasnoyarsk City (2005-2013). The aim of the report is the specification of some points at issue of relaparotomy surgical complications. For this purpose the classification is needed to be clearer and more terminologically explained, to allow the practicing surgeons to confirm the surgical complications and make their detailed and structured analysis as precisely as possible.

**Keywords:** Relaparotomy, Surgical Complications, Programmed Laparotomy

Внимание хирургов к релапаротомии всегда было и остается настороженным. Актуальность дилеммы (консервативная или оперативная тактика) не ослабевает и в настоящее время. Это объясняется тем, что данная операция в настоящее время не является редкостью, выполняется чаще вынужденно при осложнениях, сопровождается высокой летальностью, по данным разных авторов достигая 40%-50% [1, 4, 6].

**Исследование.** Наше сообщение основывается и подтверждается ретроспективным анализом 112 релапаротомий, проведенным 89 пациентам по неотложным показаниям с различной абдоминальной патологией, прооперированным в МБУЗ ГКБСМП им. Н.С. Карповича г. Красноярск (2005 – 2013 гг.).

Цель нашего сообщения – уточнение некоторых «спорных и нерешенных» вопросов этой сложной и емкой проблемы.

Большинство авторов едины в утверждении: релапаротомия – это оперативное вмешательство, выполняемое повторно по поводу осложнений. Однако по срокам,

в течение которых эти операции проводятся, мнения расходятся. Одни, к релапаротомиям относят те оперативные вмешательства, которые предпринимаются в ранний послеоперационный период по поводу осложнений, возникших до выписки больного из стационара. Вместе с тем, другие оппоненты это понятие расширяют, разделяя сроки выполнения повторной операции на отдельные периоды, включающие ранний и поздний [2, 3, 6].

В действительности, первая точка зрения методологически недостаточно обоснована, так как при этом искусственно приравнивается причинно-следственная связь между болезнью или операцией и их осложнениями, которые приходится устранять при повторном поступлении больного в стационар. Кроме того, при таком подходе невозможно четкое разграничение между релапаротомией и повторным оперативным вмешательством, выполняемым по поводу патологии, несвязанной с предыдущим заболеванием или операцией. Отсюда более оправдано понимать релапаротомию как

повторное вскрытие брюшной полости, направленные на устранение осложнений болезни либо операции независимо от сроков их возникновения.

По нашему мнению, в классификации релапаротомии необходимо выделять причину: осложнения заболевания либо осложнения операции, а также периоды: ближайший – ранний или поздний и отдаленный. Кроме того, – срочность операции, ее объем и характер оперативного вмешательства. Подразделение осложнений в зависимости от заболевания или операции имеет важное теоретическое и практическое значение, так как они принципиально отражают причину релапаротомии, которая, как правило, подвергается ретроспективному анализу.

К сожалению, в литературе нет единого мнения о критериях, характеризующих границу между ранней и поздней релапаротомией, выполняемыми в ближайший период. Так, Журавский А.Е. (1974г) считает за условную единицу ранней релапаротомии заживление операционной раны – временной период от 5 дней до 3 недель после операции [3,6]. Очевидно, что такое подразделение: «на раннюю и позднюю релапаротомию» – недостаточно полно раскрывает все многообразие и тяжесть патологических изменений, имеющих у больного, которому предстоит операция.

Мы придерживаемся традиционного подразделения периодов выполнения релапаротомии. К ранним следует относить оперативные вмешательства, проводимые по поводу осложнений еще до нормализации отклонений клинических и лабораторных показателей, обусловленных заболеванием. К поздним – операции, выполняемые в период уже стойкой стабилизации клинических и лабораторных показателей [3, 5]. Оперативное вмешательство по поводу осложнения, возникшего после выписки больного из стационара, следует считать отдаленной релапаротомией [3,5].

Срочность выполнения операций определяется видом развившихся осложнений и степенью риска для больного. Примером может служить внутрибрюшное кровотечение или порыв абсцесса в брюшную полость и др., когда откладывание оперативных вмешательств невозможно, а весь комплекс лечебных мероприятий должен быть сокращен до минимума или проводиться параллельно с операцией, т.е. экстренно.

При ряде осложнений (частичная кишечная непроходимость, кишечные свищи

и др.), оперативные вмешательства могут проводиться по срочным показаниям, после адекватной предоперационной подготовки, в сроки – до суток и более.

В особых случаях, при неизбежности возникновения послеоперационного осложнения, хирург вправе предусмотреть релапаротомию с диагностической или лечебной целью, и она считается уже плановой, т.е. программированной релапаротомией. К этой категории можно отнести и оперативные вмешательства, причиной которых бывают неадекватность выбора метода операции или погрешность ее исполнения.

Не менее важным является обозначение объема релапаротомии. Устранение большинства внутрибрюшных катастроф требует исполнения более широкого доступа, расширенного объема. Под этим подразумевается использование широкого срединного или других доступов и приемов для устранения операционных ошибок. Релапаротомия ограниченного объема включает, как правило, применение только ограниченных или атипичных доступов, чаще всего для вскрытия и дренирования гнойников.

Выделяется в классификации релапаротомий раздел, отражающий характер операции (радикальная или паллиативная), что необходимо для оценки возможностей оперативного лечения осложнений в различные периоды их возникновения.

### Вывод

Таким образом, эти «уточнения» дополняют и отражают суть релапаротомий с патофизиологической точки зрения, не противоречат существующим традициям, что позволяет выявить неиспользованные резервы при лечении больных в условиях неотложной хирургии.

### Список литературы

1. Белокуров Ю.Н., Винцукевич А.Н., Бурдин А.П., Рыбачков В.В. // Комиссионный подход и проблема экстренных релапаротомий. Всероссийская конференция хирургов. – Пермь, 1985. С. 150-151.
2. Журавский Л.С. Релапаротомия. – Л.: Медицина, 1974. – 152 с.
3. Майнугин В.В. Релапаротомия, понятие и классификация // Вестник хирургии. – 1987. № – 12. С. 58-59.
4. Миронов В.И., Фролов А.П., Золотарева Е.В. Релапаротомия в хирургии послеоперационных осложнений при острой абдоминальной патологии // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2007. № – 45. С. 128-129.
5. Савельев В.С., Гологорский В.А. Релапаротомия в urgentной хирургии // Всероссийская конференция хирургов. – Пермь, 1985. С. 145-146.
6. Сандаков П.Я., Старикова А.И. Определение показаний к релапаротомии при распространенном перитоните // Хирургический журнал им. Н.И.Пирогова. – 2014. № 4. С. 16-19.

УДК 579.262

## ПАТОГЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ KLEBSIELLA SPP. И STAPHYLOCOCCUS AUREUS ПРИ АССОЦИАТИВНОМ СИМБИОЗЕ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

<sup>1</sup>Бухарова Е.В., <sup>1</sup>Долгих В.В., <sup>1</sup>Попкова С.М., <sup>1,2</sup>Ракова Е.Б., <sup>1</sup>Шабанова Н.М.,  
<sup>1</sup>Немченко У.М., <sup>1</sup>Иванова Е.И., <sup>1</sup>Сердюк Л.В.

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», Иркутск,  
e-mail: buxarowa.ekaterina@yandex.ru;

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО Иркутский государственный медицинский университет МЗ РФ, Иркутск

В работе представлена микрoэкологическая характеристика аутоштаммов *Klebsiella* spp. в кишечной микрофлоре детей первого года жизни, а также результаты чувствительности к антибиотическим препаратам и к специфическим лечебным бактериофагам. Выделенные штаммы клебсиелл (n=100) характеризовались высоким уровнем чувствительности к антибиотикам и низкой чувствительностью к бактериофагам. Регистрация исследованных детерминант в ДНК аутоштаммов *Klebsiella* spp. (n=100) и *Staphylococcus aureus* (n=40), не относящихся к клиническим изолятам, свидетельствовала о циркуляции среди них факторов патогенности и, следовательно, о возможной этиологической роли в формировании дисбиотических процессов у детей раннего возраста.

**Ключевые слова:** *Klebsiella* spp., *Staphylococcus aureus*, кишечная микрофлора, ассоциативный симбиоз, гены патогенности

## PATHOGENIC POTENTIAL OF KLEBSIELLA SPP. AND STAPHYLOCOCCUS AUREUS IN ASSOCIATIVE SYMBIOSIS IN CHILDREN FIRST YEAR OF LIFE

<sup>1</sup>Bukharova E.V., <sup>1</sup>Dolgikh V.V., <sup>1</sup>Popkova S.M., <sup>1,2</sup>Rakova E.B., <sup>1</sup>Shabanova N.M.,  
<sup>1</sup>Nemchenko U.M., <sup>1</sup>Ivanova E.I., <sup>1</sup>Serdyuk L.V.

<sup>1</sup>Research Center of family health and human reproduction problems, Irkutsk,  
e-mail: buxarowa.ekaterina@yandex.ru;

<sup>2</sup>Institute of Biomedical Technology Irkutsk state medical university, Irkutsk

Microecological characteristics *Klebsiella* spp. strains as well as the results of the antibiotic and specific therapeutic bacteriophages sensitivity in infants intestinal microbiota were presented. Isolated *Klebsiella* strains (n = 100) were characterized by a high antibiotic and low bacteriophages sensitivities. Investigated determinants detection in DNA of non-clinical isolates of *Klebsiella* spp. (n = 100) and *Staphylococcus aureus* (n = 40) indicated to the circulation of these pathogenicity factors and their possible role in the dysbiotic disorders in infants.

**Keywords:** *Klebsiella* spp., *Staphylococcus aureus*, intestinal microbiota, associative symbiosis, pathogenicity genes

Дисбиотические нарушения в настоящее время широко распространены в России и за рубежом. Особенно часто встречается дисбиоз кишечника, от которого, по данным различных исследователей, в той или иной степени страдает до 90% населения страны [1]. Самым многочисленным как по видовому разнообразию, так и в количественном отношении является ассоциативный симбиоз микробных сообществ толстого кишечника [3]. У детей первого года жизни с высокой частотой и в этиологически значимых количествах выделяются клебсиеллы и золотистый стафилококк, что делает этот возраст уязвимым для развития эндогенных гнойно-воспалительных процессов различной локализации [2]. Микробиоценоз кишечника характеризуется неустойчивостью, связанной с микробной сукцессией при формировании микрофлоры, особенностями иммунной системы, неадекватным иммунным ответом организма на заселение кишечника УПМ [1; 3]. Од-

нако мало изученными остаются вопросы, связанные с распространенностью и взаимодействием генетических маркеров патогенности среди клебсиелл и стафилококков, персистирующих совместно в кишечном биотопе. Низкая эффективность эмпирического использования антибиотиков в сочетании с их побочным иммуносупрессивным эффектом приводит к подавлению нормальной микрофлоры кишечника и последующим формированием дисбиозов. Среди альтернативных антимикробных препаратов особый интерес представляют бактериофаги. В то время как антибиотики воздействуют на широкий спектр бактерий, в том числе и на нормальную микрофлору, бактериофаги обладают выраженной специфичностью [6].

**Цель исследования.** Оценить патогенный потенциал аутоштаммов *Klebsiella* spp. в ассоциации со *Staphylococcus aureus*, изолированных от детей первого года жизни с дисбиозами кишечника посредством де-

текции генетических детерминант патогенности.

### Материалы и методы исследования

Были исследованы копрологические пробы 100 детей первого года жизни, у которых на основании микробиологических критериев был установлен дисбиоз кишечника с индикацией клебсиелл в диагностически значимых концентрациях ( $\geq 10^4$  КОЕ/г) [8]. Исследуемая выборка была разделена на две группы: группа 1 – 60 детей, у которых аутоштаммы клебсиелл выделялись в монокультуре; группа 2 – 40 детей, у которых клебсиеллы вегетировали в ассоциации с золотистым стафилококком. Антибиотикорезистентность клебсиелл определяли диско-диффузионным методом [7]. Использовались антибиотические препараты (АБП) следующих групп:  $\beta$ -лактамы (амоксциллин, цефтазидим, ампициллин, цефотаксим), аминогликозиды (амикацин), хинолоны (норфлоксацин). Фагочувствительность определялась к коммерческим препаратам бактериофагов – «очищенному фагу клебсиелл пневмонии», «очищенному бактериофагу клебсиелл поливалентному» и «пиобактериофагу поливалентному» («Секстафаг») производства НПО «Микроген» г. Пермь. Тестирование проводилось согласно [4]. Бактериологический анализ содержимого толстой кишки производили согласно [8] и в соответствии с утвержденными методическими рекомендациями. Выделенные микроорганизмы идентифицировали общепринятыми методами [1]. Всего для ПЦР детекции факторов патогенности использовали 140 проб, где в группе 1 были типированы 60 проб с *Klebsiella* spp., а в группе 2 – по 40 проб *Klebsiella* spp. и *Staphylococcus aureus*. Для выделения ДНК бактерий из культуральной среды использовали комплект реагентов «ДНК-сорб-В» (ФГУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия). Типирование проводили с шестью парами праймеров [2], отобранных согласно рекомендациям [5; 9; 10].

Для ПЦР-амплификации использовали коммерческий набор AmpliSens-200-1 (ФГУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия). ПЦР проводили с ДНК-матрицы (3 мкл), прямого и обратного праймеров (1 мкл). ДНК амплифицировали в соответствии с протоколом [2]. Электрофорез ПЦР-фрагментов ДНК клебсиелл проводили с использованием 1,0%-го агарозного геля в 1% трис-ацетатном буфере в течение 60 мин при 100 В, окрашивали бромистым этидием (1%) и просматривали с помощью УФ-просвечивания. Выделенные гены были идентифицированы и определены на основе размера фрагмента ДНК продукта [2] при его соответствии с длиной маркерного фрагмента. Исследования проводились в течение 2012–2014 гг. Для статистической обработки результатов использовали Excel из пакета MS Office 2003.

### Результаты исследования и их обсуждение

В обследованной группе детей первого года жизни *Klebsiella* spp. была выделена в 60% случаев, в том числе в ассоциации с золотистым стафилококком – в 40%. Также был выявлен микрoэкологический дисбаланс, который характеризовался дефицитом бифидобактерий ( $63,1 \pm 4,8$ ), лактобацилл ( $6,8 \pm 2,5$ ), нормальной кишечной палочки ( $11,7 \pm 3,2$ ) на фоне высокой плотности бактерий рода *Klebsiella* ( $> 10^4$  КОЕ/г). В мазках 60% аутоштаммов клебсиелл имели плотную полисахаридную капсулу, которая способствовала усилению гидрофобности клеточной стенки и препятствует проникновению фагов и АБП в клетку. Клебсиеллы чаще встречались в ассоциациях с *Enterococcus* spp. ( $78,6 \pm 4,1$ ), *Staphylococcus aureus* ( $40,8 \pm 4,9$ ); реже – с *E. coli* со слабой ферментативной активностью ( $26,2 \pm 4,4$ ), *Clostridium* spp. ( $25,2 \pm 4,3$ ) и грибами рода *Candida* ( $15,5 \pm 3,6$ ). Далее по частоте убывания регистрировались *E. coli* с гемолитической активностью ( $13,6 \pm 3,4$ ), коагулазонегативные виды стафилококка ( $4,9 \pm 2,2$ ), *Proteus* spp. ( $3,0 \pm 1,7$ ), *Enterobacter* spp. ( $2,0 \pm 1,4$ ), *Citrobacter freundii* ( $2,0 \pm 1,4$ ).

Установлено, что исследуемые штаммы клебсиелл ( $n=100$ ) были чувствительны практически ко всем тестируемым антибиотикам. Процент штаммов чувствительных к  $\beta$ -лактамам антибиотикам составлял  $85 \pm 3,5\%$  (цефтазидим),  $83 \pm 3,8\%$  (амоксциллин),  $89 \pm 3,1\%$  (цефотаксим). Исключение составил ампициллин, к которому были резистентны  $70 \pm 4,5\%$  штаммов. Полученные данные подтверждают факт природной устойчивости клебсиелл к ампициллину. Также был высок процент штаммов чувствительных к амикацину и норфлоксацину (по  $92 \pm 2,7\%$  случаев соответственно).

Результаты чувствительности штаммов *Klebsiella* spp. ( $n=156$ ) к коммерческим препаратам бактериофагов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика чувствительности аутоштаммов *Klebsiella* spp к бактериофагам, (%)

| Активность бактериофага | Бактериофаг поливалентный (n=50) | Бактериофаг клебсиелл пневмоний (n=50) | Бактериофаг Секста (n=56) |
|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| 0-1х                    | $66,0 \pm 6,7$                   | $76,0 \pm 6,0$                         | $59,0 \pm 6,6$            |
| 2х                      | $24,0 \pm 6,0$                   | $16,0 \pm 5,1$                         | $39,2 \pm 6,5$            |
| 3-4х                    | $10,0 \pm 4,2$                   | $8,0 \pm 3,8$                          | $1,8 \pm 1,7$             |

Примечание. 0-1х – штамм нечувствителен; 2х – не более 50 отдельных негативных колоний; 3х – полусливной лизис со вторичным ростом; 4х – сливной лизис.

У аутоштаммов клебсиелл наблюдалась слабая чувствительность (0-1х) к бактериофагу поливалентному, фагу клебсиелл пневмоний и «Секстафагу» (66,0, 76,0 и 59,0% штаммов соответственно). Средний уровень чувствительности (2х) штаммов клебсиелл регистрировался в 24,0% случаев к бактериофагу поливалентному; в 40% случаев к бактериофагу «Секста», что более, чем в два раза превышало частоту встречаемости штаммов, чувствительных к фагу клебсиелл пневмоний (16,0% случаев). Высокий уровень чувствительности (3-4х) наблюдался у 10,0% штаммов *Klebsiella* spp. к бактериофагу поливалентному, у 8,0% штаммов к бактериофагу клебсиелл пневмоний, и всего лишь в 1,8% случаев к «Секстафагу». Таким образом, в целом региональные штаммы клебсиелл характеризовались низким уровнем чувствительности к специфическим лечебным бактериофагам, что могло быть одной из основных причин низкой эффективности терапии используемыми в настоящее время коммерческими бактериофагами.

Был произведён скрининг изолятов *Klebsiella* spp. на наличие нуклеотидных последовательностей генов, контролирующих синтез факторов патогенности *mag A*,

*uge*, *kfu*, *bfp*, *stx 1*, *stx 2* [2; 5; 9; 10]. В аутоштаммах клебсиелл обеих групп частота встречаемости гена *uge*, кодирующего уридин-дифосфат-галактозо-4-эпимеразу и оказывающего существенное влияние на вирулентность, регистрировалась в 28,3% и 22,5% случаев соответственно. Также этот ген был обнаружен у стафилококка в ассоциации с *Klebsiella* spp. в 12,5% случаев. Ген *kfu*, кодирующий систему поглощения железа, не был зарегистрирован у штаммов клебсиелл 1 группы, в то время как у аутоштаммов клебсиелл, вегетирующих совместно с золотистым стафилококком (группа 2) – выявлялся с одинаковой частотой как у клебсиелл, так и у золотистого стафилококка (2,5% случаев соответственно). Ген *bfp*, кодирующий связывание пилей, был выявлен не только у клебсиелл обеих групп (6,7 и 2,5% случаев соответственно), но и у *S. aureus* в 15% случаев, что говорит о высоком адгезивном потенциале ассоциации клебсиелл и золотистого стафилококка. У детей второй группы в 15% случаев был выявлен ген *stx 1*, что почти в три раза меньше чем у образцов клебсиелл в монокультуре (6,7%). Ген *stx 2* был обнаружен только в 3,3% случаев у образцов клебсиелл в монокультуре (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика изолятов *Klebsiella* spp. по признаку детекции генов патогенности

| Гены патогенности | 1 Группа                         | 2 Группа                                         |                        |
|-------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|
|                   | Клебсиелла в монокультуре (n=60) | Клебсиелла в ассоциации с <i>S.aureus</i> (n=40) | <i>S.aureus</i> (n=40) |
| <i>mag A</i>      | 0                                | 0                                                | 0                      |
| <i>uge</i>        | 17/28,3±5,8                      | 9/22,5±6,6                                       | 5/12,5±5,2             |
| <i>kfu</i>        | 0                                | 1/2,5±2,5                                        | 1/2,5±2,5              |
| <i>bfp</i>        | 4/6,7±3,2                        | 1/2,5±2,5                                        | 6/15,0±5,6             |
| <i>stx 1</i>      | 4/6,7±3,2                        | 6/15±5,6                                         | 0                      |
| <i>stx 2</i>      | 2/3,3±2,3                        | 0                                                | 0                      |

Примечание. Количество изолятов / частота встречаемости, (%).

Ген *mag A* у клебсиелл был обнаружен только в сочетании с геном *uge* (2,5%) второй группы детей, что свидетельствовало о редкой встречаемости штаммов способных продуцировать слизистую субстанцию повышенной вязкости. Сочетания генов *uge+kfu* регистрировались примерно на одном уровне в обеих группах (8,3% и 12,5% случаев соответственно). Сочетания генов *uge+bfp* были выявлены в образцах клеб-

сиелл как в монокультуре (16,7%), так и в образцах клебсиелл в ассоциации (10,0%). Также данное сочетание генов патогенности было выявлено в 5,0% случаев у золотистого стафилококка. Сочетание генов *uge+stx 1* были зарегистрированы только в образцах клебсиелл обеих групп почти с одинаковой частотой (11,7 и 12,5%), также как и сочетание генов *bfp+stx 1* (1,7 и 2,5% случаев соответственно) (табл. 3).

Таблица 3

Парные сочетания генов патогенности, %

| Двойные сочетания генов | Группа 1                         | Группа 2                                                  |                               |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                         | Клебсиелла в монокультуре (n=60) | Клебсиелла в ассоциации с золотистым стафилококком (n=40) | Золотистый стафилококк (n=40) |
| mag A+uge               | 0                                | 1/2,5±2,4                                                 | 0                             |
| uge+kfu                 | 5/8,3±3,6                        | 5/12,5±5,2                                                | 0                             |
| uge+bfp                 | 10/16,7±4,8                      | 4/10,0±4,7                                                | 2/5,0±3,4                     |
| uge+stx 1               | 7/11,7±4,1                       | 5/12,5±5,2                                                | 0                             |
| bfp+stx 1               | 1/1,7±1,6                        | 1/2,5±2,4                                                 | 0                             |

Примечание. Количество изолятов / частота встречаемости, (%).

Сочетания трех и более генов патогенности встречались достаточно часто, и в основном, в образцах клебсиелл в монокультуре (табл. 4).

Таблица 4

Сочетания трех и более генов патогенности, %

| Тройные сочетания генов | Группа 1                         | Группа 2                                                  |                               |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                         | Клебсиелла в монокультуре (n=60) | Клебсиелла в ассоциации с золотистым стафилококком (n=40) | Золотистый стафилококк (n=40) |
| uge+kfu+stx 1           | 2/3,3±2,3                        | 3/7,5±4,1                                                 | 0                             |
| uge+bfp+stx 1           | 0                                | 1/2,5±2,4                                                 | 0                             |
| bfp+stx 1+stx 2         | 1/1,7±1,6                        | 0                                                         | 0                             |
| uge+kfu+bfp             | 2/3,3±2,3                        | 0                                                         | 0                             |
| uge+kfu+bfp+stx 1       | 1/1,7±1,6                        | 0                                                         | 0                             |

Примечание. Количество изолятов / частота встречаемости, (%).

Наиболее часто у клебсиелл, вегетирующих в составе исследуемых ассоциаций, регистрировалось сочетание генов *uge+kfu+stx 1* (7,5%). У образцов клебсиелл первой группы были выявлены сочетания четырех генов патогенности *uge+kfu+bfp+stx 1* (1,7%).

#### Заключение

У детей первого года жизни, в кишечном биотопе которых регистрировалась высокая популяционная плотность клебсиелл, вегетировали штаммы с наличием генов патогенности. Исследуемые аутоштаммы клебсиелл (n=100) были чувствительны практически ко всем тестируемым антибиотикам разных групп. Региональные штаммы клебсиелл характеризовались низким уровнем чувствительности к специфическим лечебным бактериофагам, что может быть одной из основных причин низкой эффективности терапии используемыми в настоящее время коммерческими бактериофагами.

Таким образом, полученные результаты свидетельствовали о том, что среди штаммов клебсиелл, не являющихся клиниче-

скими, а вегетирующих в кишечнике детей в качестве составляющей аллохтонной микробиоты, может быть сосредоточен достаточно заметный патогенный потенциал. Выявление генов патогенности у штаммов *Klebsiella* spp. в ассоциации со *S. aureus* различной степени вирулентности показало увеличение частоты встречаемости искомым ампликонов. Следовательно, в результате взаимoadaptации микросимбионтов происходило увеличение численности особей, в генотипе которых локализованы *uge*, *kfu*, *mag A*, *bfp*, *stx 1*, *stx 2* гены и их сочетания, что явилось свидетельством их взаимного влияния на способность реализации патогенного потенциала в условиях ассоциативного симбиоза. А взаимовлияние ассоциативных симбионтов приводит к селекции и накоплению вирулентных вариантов в бактериальной популяции, которые могут быть этиологически ассоциированными с заболеваниями кишечного тракта.

Решение вопроса о роли клебсиелл с набором генов патогенности, а также их

ассоциаций с золотистым стафилококком, с высокой частотой встречающихся в кишечнике детей первого года жизни, требует пристального внимания учёных и клиницистов и необходимости дальнейшего изучения.

#### Список литературы

1. Бондаренко В.М., Мацулевич Т.В. Дисбактериоз кишечника как клиничко-лабораторный синдром: современное состояние проблемы. – М.: ГЭОТАР-медиа, 2007. – С. 18-27.
2. Бухарова Е.В. Детекция некоторых генетических маркеров факторов патогенности в аутоштаммах *Klebsiella* spp. у детей первого года жизни / Е.В. Бухарова, С.М. Попкова, Е.Б. Ракова, Ю.П. Джиоев, Е.И. Иванова, Н.М. Шабанова, У.М. Немченко // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2014. – № 2 (96). – С. 58–62.
3. Бухарин О.В. Инфекция – модельная система ассоциативного симбиоза // Журнал микробиологии. – 2009. – № 1. – С. 83–86.
4. Голубева И.В. Энтеробактерии: Руководство для врачей – М.: Медицина, 1985. – С. 241-303.
5. Иванова Е.И. Выявление генов патогенности, кодирующих способность к токсинообразованию, у штаммов *Escherichia coli*, выделенных из кишечного биотопа детей / Е.И. Иванова, С.М. Попкова, Ю.П. Джиоев, Е.Б. Ракова // Бюлл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 2(90), Ч. 2. – С. 111–114.
6. Красильников И.В. Препараты бактериофагов: краткий обзор современного состояния и перспектив развития / И. В. Красильников, К.А. Лыско, Е.В. Отрашевская, А.К. Лобастова // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – Т. 26. – № 2 (2). – С. 33–37.
7. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Методические указания. МУК 4.2.1890-04.
8. Отраслевой стандарт «Протокол ведения больных. Дисбактериоз кишечника» / ОСТ 91500.11.0004-2003. Приказ МЗ РФ № 231 от 09.06.2003. – 70 с.
9. Aher T., Roy A., Kumar P. Molecular detection of virulence genes associated with pathogenicity of *Klebsiella* spp. isolated from the respiratory tract of apparently healthy as well as sick goats // Israel Journal of Veterinary Medicine. – 2012. – Vol. 67, № 4. – P. 249–252.
10. Regue M., Hita B., Pique A. Gene uge is essential for *K. pneumoniae* virulence // Infect. Immun. – 2004. – P. 54–61.



УДК 633.18

# ФОРМИРОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

**Жайлыбай К.Н., Медеуова Г.Ж.**

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

На формирование анатомической структуры стеблей, листьев, корней риса оказывают существенное влияние агроэкологические факторы (площадь питания, дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений). При повышении дозы удобрений и подкормки в стебле повышается количество проводящих пучков (внешних мелких и внутренних крупных), увеличивается площадь крупных проводящих пучков. Ключевые слова: Рис, стебель, листья, корень, их анатомическое строение, агроэкологические факторы (площадь питания, дозы, сроки, способы внесения удобрений).

## FORMATION ANATOMICAL STRUCTURE OF VEGETATIVE ORGANS RICE DEPENDING ON FACTORS AGROECOLOGICAL

**Zhaylybay K.N., Medeuova G.J.**

*Kazakh State Women's Pedagogical universtat, Almaty, e-mail: Bakobb@mail. ru*

The formation of the anatomical structure of stems, leaves, roots, new rice varieties has a significant impact agroenvironmental factors (nutrition area, dose, timing and metods of application of fertilizers).

**Keywords:** rise, stern, leaves, roots, their anatomical structure, agro-ecological factors (nutrition area, dose, timing and methods of fertilizers)

Среди агротехнических приемов на посевах риса наиболее эффективными являются минеральные, особенно азотные удобрения. При правильном их применении урожайность увеличивалось на 60-80%, иногда даже в 1,3-2,5 раза. На основе обобщения результатов исследований ученых Кубани, Узбекистана и Казахстана установлено, что по критерию «максимум урожайности» оптимальной нормой азотных удобрений является 178 кг/га д.в. [1, 2].

При возрастающей дозе азотного удобрения у среднерослых сортов Кубань 3, Маржан первый эффект повышения урожайности зерна наблюдается при дозе  $N_{120}P_{120}$  кг/га д.в., где ценотическое взаимовлияние между растениями в агроценозе еще не способствует снижению чистой продуктивности фотосинтеза ( $\Phi_{ч.пр.}$ ), а второй (предельный) эффект повышения урожайности зерна наблюдалось при дозе  $N_{180}P_{120}$  кг/га д.в. При этом, эффективность азотного удобрения значительно возрастает при дробном его внесении. Дальнейшее увеличение дозы азотного удобрения ( $N_{240}P_{180}$  кг/га д.в.) и нормы высева семян не способствовало повышению урожайности зерна [2, 3]. В формировании урожая зерна риса ведущая роль принадлежит верхним (особенно первым двум) листьям главного стебля и боковых побегов, длина и диаметр верхних междоузлий стебля [2, 3, 4]. На

формирование названных верхних органов риса существенное влияние оказывает сроки и дозы внесенных азотных подкормок. В связи с этим изучено влияние возрастающих доз азотных удобрений (особенно подкормок) на анатомическое строение верхних листьев, междоузлий стебля и корня растений риса.

### Материалы и методы исследования

Исследования проводились в 2006-2013 гг. на сортах риса Маржан (стандарт) и Арал 202 (вновь районированный) на стационарном участке Казахского научно-исследовательского института рисоводства. Названные сорта риса выращивались по следующей схеме: а) норма высева семян 5,6,7 млн. всхожих семян; б) дозы и способы внесения минеральных удобрений – 1 –  $N0P0$  (контроль); 2 –  $N60P90+N60=N120P90$  кг/га д.в. (средняя доза); 3 –  $N60P120+N120=N180P120$  кг/га д.в. (оптимально высокая доза). Подкормки посевов риса в дозах  $N60$  и  $N120$  кг/га д.в. проведены в начале фазы кущения. Фиксация и подготовка анатомических препаратов осуществлены по методике М.Л. Прозиной [5], Р.П. Барыкиной и др. [6].

### Результаты исследования и их обсуждение

Наибольшая урожайность риса сортов Маржан (57,6-58,1 ц/га) и Арал 202 (58,0-59,6 ц/га) получены при норме высева 6 и 7 млн. всхожих семян и дозе удобрений  $N_{60}P_{120}+N_{120}$  кг/га д.в. При средней дозе минеральных удобрений получены 50,1-52,6 ц/

га зерна. Изучены анатомическое строение вегетативных органов риса в зависимости от площади питания и возрастающих доз удобрений.

Анатомическое строение стебля. На поперечном срезе стебля (рис. 1,2) отмечены следующие ткани: эпидермис (1), мелкоклеточная зеленая ассимиляционная паренхима (2), бесцветные участки основной паренхимы (3), два ряда сосудисто-волокнистых проводящих пучков наружный (4) и внутренний (5) и по центру стебля полость соломины (6). Стенки эпидермиса, которые представлены одним слоем клеток, имеют сетчатую структуру, и на некоторых участках наблюдается утолщение. К эпидермису прилегает мелкоклеточная паренхима (2), состоящая из слабо вытянутых, плотно расположенных клеток с узкими просветами. В более глубоких слоях мелкоклеточная паренхима переходит в основную ассимилирующую (крупнокле-

точную) ткань (3), которая состоит из тонкостенных округло-удлиненных паренхимных клеток с большим количеством межклетников. В стенках соломины размещаются проводящие пучки. Причем склеренхимная обкладка проводящих пучков сливается со склеренхимными элементами кольца. Мелкие сосудисто-волокнистые пучки (4) расположены на «большом расстоянии» друг от друга, а в паренхиме, расположенной ближе к центру, размещаются большие сосудистые пучки (5), которые образуют почти «правильный круг». Все проводящие пучки закрытые, коллатеральные. В состав пучков входят элементы флоэмы (8) и ксилемы (9). Ксилема представлена 3-5 сосудами, среди них 1-3 крупнопросветных, составляющие короткую радиальную цепочку. Флоэма (8) имеет вид сеточки, ячейки которой, соответствует поперечному сечению ситовидных трубочек.

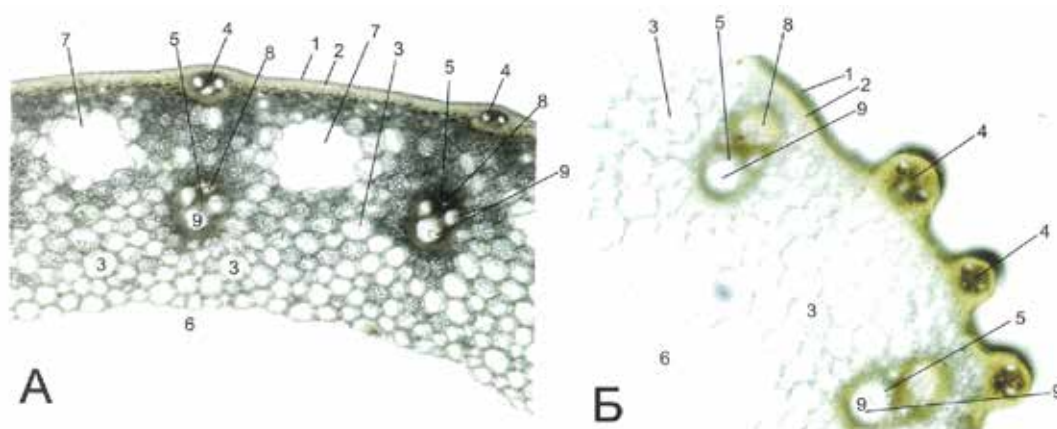


Рис. 1. Анатомическое строение стебля риса сорта Арал 202:

А – стебель (норма высева 5 млн. семян, контроль – без внесения минеральных удобрений);

Б – сформировавшийся стебель норма высева 7 млн. семян, внесено высокая доза

( $N_{60}P_{120} + N_{120}$  кг/га д.в.) удобрений;

1 – эпидерма; 2 – мелкие паренхимные клетки; 3 – основные паренхимные клетки; 4 – ряд внешних, мелких проводящих пучков; 5 – ряд внутренних, крупных проводящих пучков;

6 – внутренняя полость стебля; 7 – аэренхима; 8 – флоэма; 9 – сосуды ксилемы

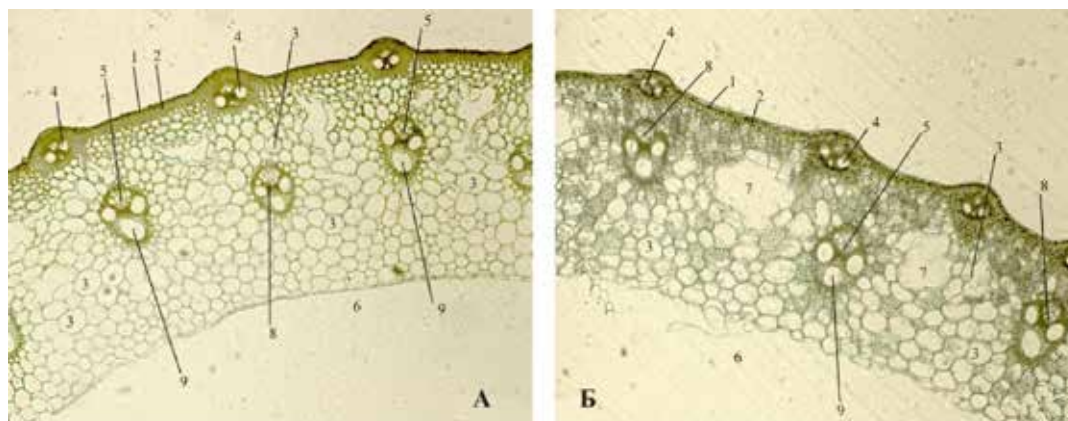


Рис. 2. Анатомическое строение стебля риса сорта Маржан:  
 А – стебель риса (контроль – норма высева 5 млн. всхожих семян, без внесения удобрений);  
 Б – сформировавшийся стебель (норма высева 7 млн. всхожих семян, доза удобрений  $N_{60}P_{120} + N_{120} \text{ кг/га д.в.}$ );  
 1 – эпидерма; 2 – мелкие паренхимные клетки; 3 – основные паренхимные клетки;  
 4 – ряд внешних, мелких проводящих пучков; 5 – ряд внутренних, крупных проводящих пучков;  
 6 – внутренняя полость стебля; 7 – аэренхима; 8 – флоэма; 9 – сосуды ксилемы

Таблица 1

Количественные показатели изменения анатомической структуры стебля сортов риса в зависимости от возрастающих доз удобрений

| Дозы и способы внесения удобрений, кг/га д.в. | Количество крупных, внутренних пучков, шт. |               | Количество мелких (наружных) пучков, шт. |               | Площадь больших проводящих пучков, мкм <sup>2</sup> |               |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|---------------|
|                                               | Сорт Маржан                                | Сорт Арал 202 | Сорт Маржан                              | Сорт Арал 202 | Сорт Маржан                                         | Сорт Арал 202 |
| 5 млн. всхожих семян                          |                                            |               |                                          |               |                                                     |               |
| N0P0 (контроль)                               | 8,70,33                                    | 12,3 ± 0,31   | 12,70,87                                 | 15,30,8       | 115,70,63                                           | 129,30,33     |
| N60P90+N60 (средняя доза)                     | 10,3±0,32                                  | 16,00,40      | 14,30,86                                 | 20,00,7       | 116,70,33                                           | 133,70,61     |
| N60P120+N120 (высокая доза)                   | 16,7±0,71                                  | 20,00,60      | 20,00,57                                 | 28,30,6       | 138,00,38                                           | 138,00,6      |
| 7 млн. всхожих семян                          |                                            |               |                                          |               |                                                     |               |
| N0P0 (контроль)                               | 10,2 ± 0,33                                | 12,30,30      | 15,80,52                                 | 17,30,4       | 117,30,41                                           | 127,30,2      |
| N60P90+N60 (средняя доза)                     | 13,0 ± 0,55                                | 16,00,70      | 17,30,61                                 | 20,30,5       | 121,40,57                                           | 135,70,8      |
| N60P120+N120 (высокая доза)                   | 17,1 ± 0,63                                | 19,00,40      | 21,80,77                                 | 26,70,6       | 139,20,63                                           | 143,30,45     |

Примечание.  $N_{60}$  и  $N_{120}$  кг/га д.в. – подкормки внесены в начале фазы кущения.

Число пучков в солоmine варьирует от 20 до 40. В центре стебля находится полость (6), сформированная в результате отмирания клеток паренхимы. При возрастающей дозе удобрений увеличивается количество проводящих пучков, особенно малых (наружных) проводящих пучков. Площадь больших проводящих пучков также увеличивается (табл. 1). Это, по-видимому, способствует передвижению большего количества ассимилятов по флоэме, а также питательных веществ по ксилеме.

Количественные показатели анатомической структуры стебля в сортовом разрезе также изменяются (табл. 1). Так, количество крупных проводящих пучков и их площадь, а также количество мелких, наружных пучков у сорта Арал 202 значительно больше таких показателей сорта Маржан, возделываемое с 1986-1987 гг. (стандарт). Это одно из показателей превосходства вновь районированного сорта Арал 202.

При внесении средней дозы ( $N_{60}P_{120} + N_{60}$  кг/га д.в.) у изучаемых сортов увели-

чился количество крупных, внутренних и мелких (внешних) проводящих пучков (табл. 1). Следовательно, увеличивается число склеренхимной обкладки названных проводящих пучков. Это в определенной степени способствует возрастанию прочности стебля и изучаемые сорта при умеренной дозе не полегают. Но, при высокой дозе (N60P120+N120 кг/га д.в.) увеличился высота стебля изучаемых сортов. Кроме того, из-за разрушения внутренних крупных паренхимных клеток стебля несколько расширился внутренняя его полость. Это снижало прочность стебля и возрастало полегаемость изучаемых сортов.

Анатомическое строение листа. На поперечном срезе листа (рис. 3, 4) различимы клетки покровной ткани эпидермы (1), которая состоит из двух типов клеток: замыкающих клеток-устьиц и покровных, образующих одноклеточные простые волоски (трихомы). Клетки верхней и нижней эпидермы немного вытянутые вдоль листовой пластинки и образуют однорядный слой, с наружной части незначительно утолщены, имеют разнообразные строения (окремневшие и неокремневшие) и размеров (длинные и короткие). На верхней поверхности листовой пластинки устьиц больше, чем на нижней. К специализированным эпидермальным клеткам относятся- устьичные, соединительные, волосковые и сократительные клетки, называемые также водоносными, двигательными, моторными и пузыревидными. Эпидермальные клетки соединены между собой извилистыми стенками или периклинально-прямыми. Снаружи клетки покрыты кутикулой и имеют выступы. Крупные сократительные клетки (2) лежат на верхней поверхности листа в количестве от 4 до 6, расположенные веерообразно. Устьица представлены двумя замыкающими клетками, разделенные межклеточником-устьичной щелью. Далее располагаются клетки ассимилирующей ткани- хлоренхимы (3), которые составляют большую часть листовой пластинки. Паренхима (3) – однородная, рыхлая, состоит из овальных или округло-многогранных клеток с хлоропластами, встречаются межклетники. Хлорофиллоносная паренхима (3) не дифференцирована. Механическая ткань представлена в двух случаях, как склеренхимной жилки (4), так и склеренхимной обкладкой пучков (6). Между тремя наиболее крупными сосудами ксилемы расположены соединительные склеренхимные клетки (8). Проводящие пучки сложены первичной флоэмой и ксилемой. На поперечном срезе участка листовой

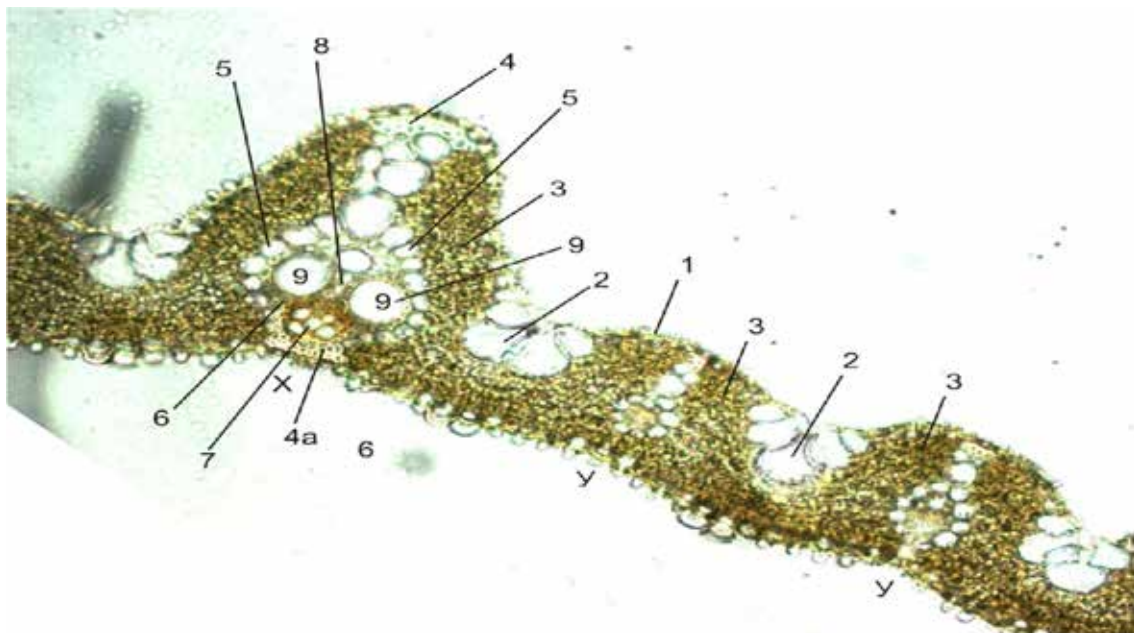
пластинки можно обнаружить жилки первого (х) порядка (более развитые и крупные) и второго (у) порядка, менее развитые и меньших размеров.

На эпидермисе верхней и нижней стороны листа четко различимы трихомы- в виде одноклеточных простых волосков и щетинки, имеющие в своем строении более шероховатую оболочку.

На загущенных посевах риса сорта Арал 202 (посев 7 млн. всожих зерен) и внесений высоких доз удобрений ( $N_{60}P_{120} + N_{120}$  кг/га д.в.) листья становятся длиннее, шире и увеличивается площадь, но листовая пластинка немного утончается (рис. 3), а у сорта Маржан – наоборот, т.е. имеется тенденция к утолщению (рис. 4). В результате повышается число хлорофиллоносной фотосинтезирующей паренхимы и количество проводящих пучков. Это способствует синтезированию большего количества органических веществ и более быстрая транспортировка их в другие органы, особенно на наливающееся зерно в метелке риса.

Анатомическое строение корня. На поперечном срезе корня (рис. 5,6) различимы зоны коры (2) и центрального цилиндра (4). Снаружи корень покрыт ризодермой и эпидермисом (1), клетки которой однорядны, слабо вытянуты и имеют тонкие оболочки. Далее следует слой продолговато-вытянутых тонкостенных клеток экзодермы. За этим следует склеренхимное кольцо (10), стенки которого плотные и состоят из целлюлозы, обеспечивая тем самым механическую прочность корня. Коровая паренхима (2) представлена крупными паренхимными клетками с тонкими стенками. Клетки основной паренхимы (2) заполняют все пространство от склеренхимного кольца до центрального цилиндра (4) корня. Между коровыми паренхимными клетками образуются крупные продолговатые воздухоносные полости (3) коры. Эндодерма (5) представлена одним слоем тонкостенных округлых клеток. За эндодермой следует слой клеток перицикла (6). Крупные сосуды ксилемы (8) представлены в числе 4, а сосудов метаксилемы насчитывается в среднем 16-20, рядом с которыми локализуется флоэма (9). При внесении высоких доз (N60P120+N120 кг/га) удобрений сформированы 5 ксилемных сосудов, а мелкие метаксилемные сосуды в среднем 21-26 шт.(рис.6). В центре цилиндра расположена склерифицированные клетки соединительной паренхимы. При увеличении дозы минеральных удобрений в корнях риса лучше сохраняются паренхимные клетки (рис. 5 Б, 6 Б).

А



Б

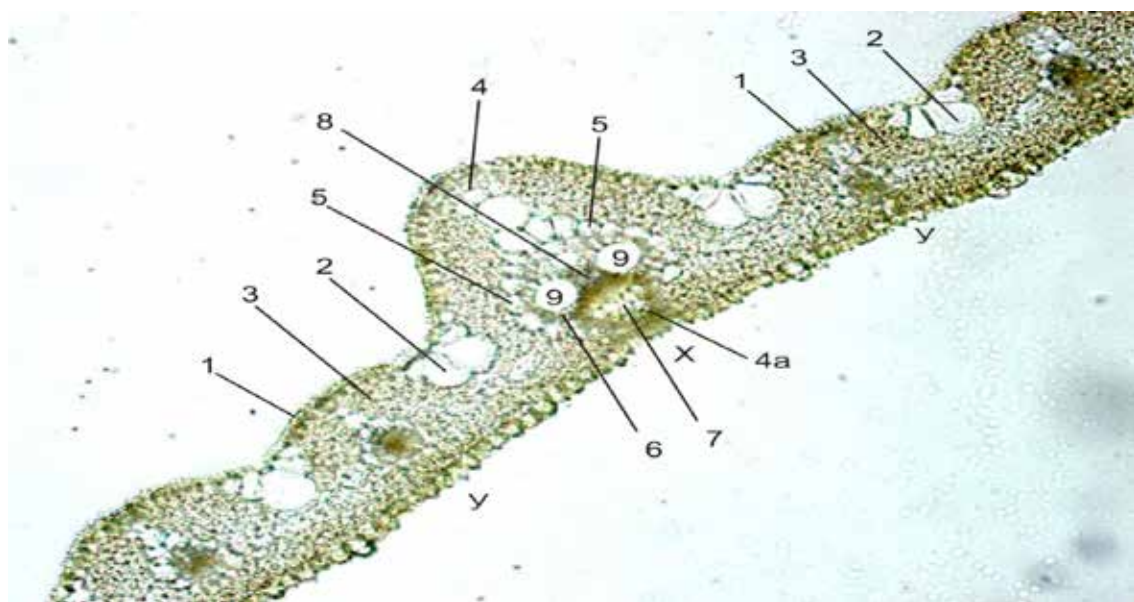


Рис. 3. Анатомическое строение листа (второй сверху) сорта риса Арал 202.  
 А – контроль (без внесения удобрений, посев 7 млн. всхожих семян); Б – высокая доза  
 (N60P120+K120 кг/га д.в.) удобрений, посев 7 млн. всхожих семян.  
 Обозначения: X – крупные проводящие пучки первого ряда; Y – мелкие проводящие пучки, второго  
 ряда; 1 – эпидерма; 2 – сократительные клетки; 3 – хлорофиллоносная паренхима;  
 4, 4a – склеренхимные клетки пучков; 5 – клетки оболочки проводящих пучков; 6 – склеренхимные  
 оболочки проводящих пучков; 7 – флоема; 8 – соединительные склеренхимные клетки;  
 9 – сосуды ксилемы



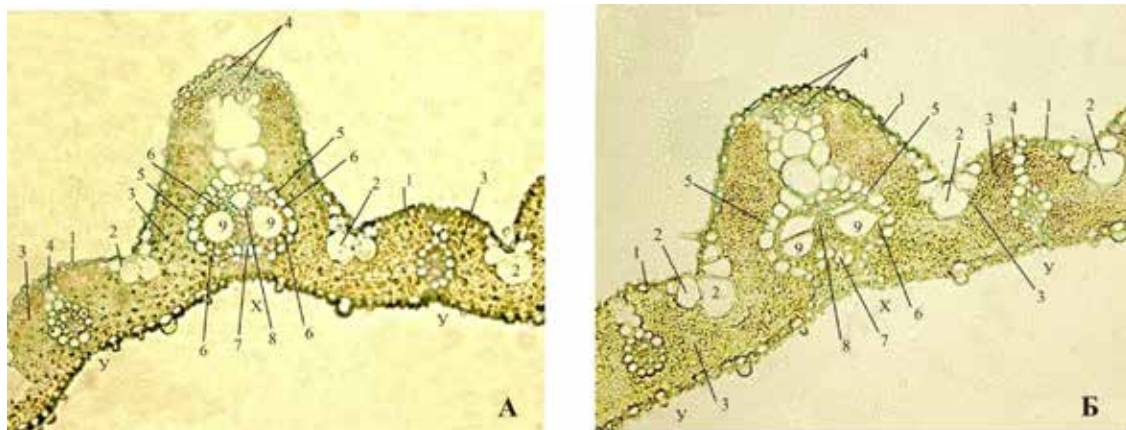


Рис. 4. Анатомическое строение листа (второй сверху) риса сорта Маржан:  
 А – контроль – без внесения минеральных удобрений; норма высева 5 млн. всхожих семян;  
 Б – внесено высокая доза (N60P120 + N120 кг/га .в.) удобрений, норма высева 7 млн. всхожих семян; 1 – эпидермис; 2 – сократительные клетки; 3 – хлорофиллоносные паренхимы;  
 4 – склеренхимные жилки; 5 – клетки обкладки проводящих пучков;  
 6 – склеренхимные обкладки проводящих пучков; 7 – флоэма;  
 8 – соединительные склеренхимные клетки; 9 – сосуды ксилемы

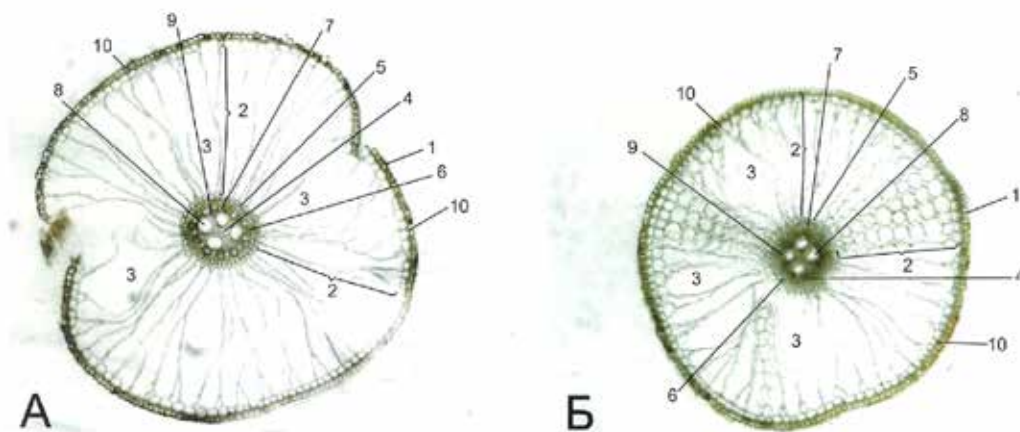


Рис. 5. Анатомическое строение корня риса сорта Арал 202:  
 А – контроль – без внесения минеральных удобрений, норма высева 7 млн. семян;  
 Б – внесено средняя доза (N60P120 + N60 кг/га д.в.) удобрений, норма высева 7 млн. семян;  
 1 – эпидерма; 2 – кора корня; 3 – воздухоносные полости (аэренхима); 4 – центральный цилиндр;  
 5 – эндодерма; 6 – перицикл; 7 – сосуды метаксилемы; 8 – сосуды ксилемы; 9 – флоэма;  
 10 – кольцо склеренхимных клеток коры корня

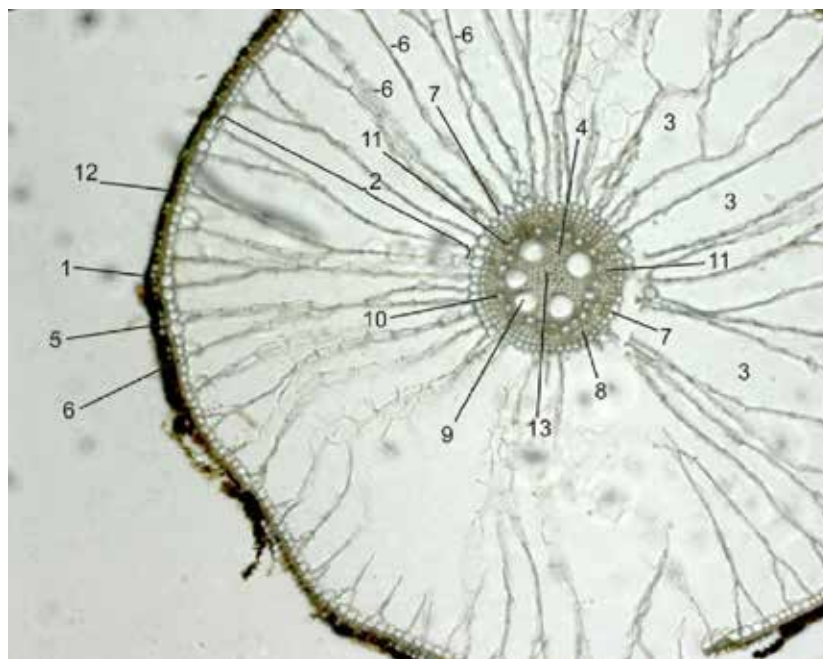


Рис. 6. Анатомическое строение корня риса сорта Арал 202. Внесена высокая доза ( $N60P120+N120$  кг/га д.в.), норма высева 7 млн. семян. Обозначения: 1 – эпидерма; 2 – кора корня; 3 – воздухоносные полости (аэренхима); 4 – центральный цилиндр; 5 – экзодерма; 6 – основные паренхимные клетки; 7 – эндодерма; 8 – перицикл; 9 – крупные ксилемные сосуды; 10 – мелкие метаксилемные сосуды; 11 – флоэма; 12 – склеренхимные клетки коры корня; 13 – склерифицированные соединительные паренхимные клетки центрального цилиндра

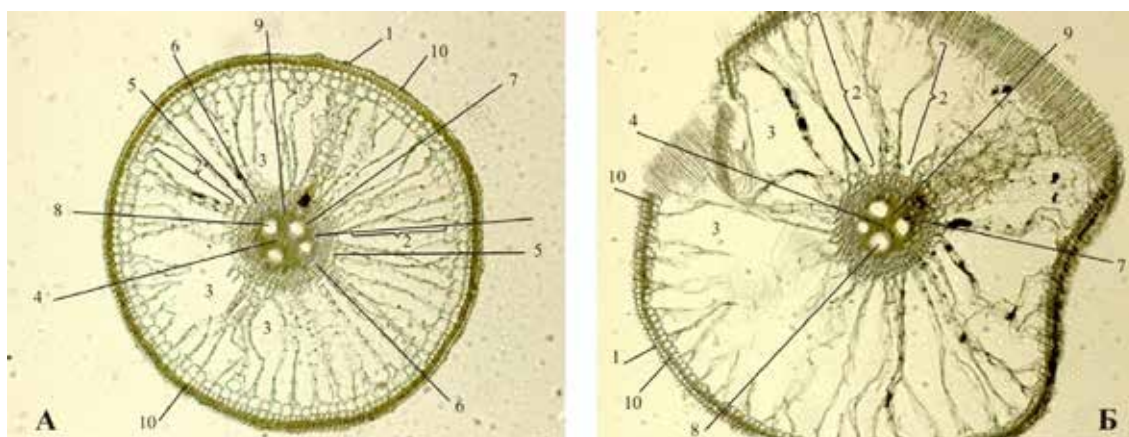


Рис. 7. Анатомическое строение корня риса сорта Маржан: А – контроль без внесения минеральных удобрений, норма высева 7 млн. всхожих семян, Б – внесено высокая доза ( $N60P120 + N120$  кг/га .в.) удобрений, норма высева 7 млн. всхожих семян; 1 – эпидерма; 2 – кора корня; 3 – воздухоносные полости (аэренхима); 4 – центральный цилиндр; 5 – эндодерма; 6 – перицикл; 7 – сосуды метаксилемы; 8 – сосуды ксилемы; 9 – флоэма; 10 – кольцо склеренхимных клеток коры корня

### Выводы

1. При увеличении дозы ( $N60P120+N120$  кг/га д.в.) удобрения, особенно подкормки возрастают количество внешних мелких и внутренних крупных проводящих пучков и увеличиваются размеры внутренних проводящих

пучков. Это способствует транспортировке большого количества ассимилятов на наливающееся зерно и в другие органы риса.

2. В стебле нового сорта риса Арал 202 сформировано большее количество внешних мелких и внутренних крупных

проводящих пучков по сравнению со стандартом Маржан. Это основное преимущество нового сорта риса Арал 202.

3. На контрольном варианте (без внесения удобрений) в центральном цилиндре корня риса сорта Арал 202 и Маржан сформировано по 4 крупных и 16-20 метаксилемных сосудов, а при внесении оптимально высокой дозы (N60P120+N120 кг/га д.в.) удобрений у сорта Арал 202 сформировано 5 крупных и 21-26 мелких метаксилемных сосудов.

Предложения селекционной практике: При внесении оптимально высокой дозы удобрений: а) количество внутренних крупных проводящих пучков в стебле должно быть 20-22 шт.;

б) количество внешних мелких проводящих пучков 20-28 шт.;

в) размер внутренних крупных проводящих пучков 138-145 мкм<sup>2</sup>;

г) большее сохранение паренхимных клеток внутри стебля;

д) листья не утончаются при загущении посевов;

е) в корнях лучше сохранены паренхимные клетки и появления пятого ксилемного сосуда в центральном цилиндре.

При создании морфофизиологической модели высокопродуктивных новых сортов риса выше названные показатели могут характеризовать высокую продуктивность новых сортов.

#### Список литературы

1. Алешин Е.П., Сычев В.П., Шарафуллин Р.С. Прогнозирование эффективности минеральных удобрений на посевах риса // Доклады ВАСХНИЛ. 1983, № 5. – С.3-5.
2. Жайлыбай К.Н. Фотосинтетические и агроэкологические основы высокой урожайности риса. Алматы: Бастау. 2001. – 256 с.
3. Жайлыбай К.Н. Формирование междоузлий стебля и листьев сортов риса в зависимости от агроэкологических факторов // Научные основы и практика рисоводства в Казахстане (Сборник статей). Алматы: Тоганай Т. 2012. – С. 124-138.
4. Лизандр А.А., Бровцына В.Л. Фотосинтетическая роль стеблевых листьев риса в формировании и созревании зерна // Физиология растений. 1964, Т.11, № 3. – С.391-397.
5. Прозина М.Л. Ботаническая микротехника. – М., 1988. – 208 с.
6. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ. – 312 с.



УДК 58.084.2

# **СРАВНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВИДОВ РОДА MALUS(L) MILL ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО ИМ. В.Л. КОМАРОВА**

**Зейналова Н.Ю., Каурова З.Г., Иванов В.С.**

*СПбГАВМ, Санкт-Петербург, e-mail: natazei111@mail.ru*

Работа по исследованию биохимического состава яблок произведена на базе Ботанического Сада Петра Великого им. В.Л. Комарова. Для исследования были отобраны плоды дикорастущих яблонь вида рода *Malus* (L.) Mill. Произведен сравнительный анализ полученных результатов с ранее изученными данными других авторов.

**Ключевые слова:** яблоня, интродукция, химический состав плодов, ботанические сады

## **COMPARISON OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE SPECIES OF THE GENUS MALUS (L) MILL WHEN INTRODUCED IN THE BOTANICAL GARDEN OF PETER THE GREAT V.L. KOMAROV**

**Zeynalova N.Y., Kaurova Z.G., Ivanov V.S.**

*SPbGAVM, St. Petersburg, e-mail: natazei111@mail.ru*

The work on the study of the biochemical composition of apples produced on the basis of the Botanic Garden of Peter the Great to them. Komarov. For the study were selected fruits of wild apple species of the genus *Malus* (L.) Mill. A comparative analysis of the results obtained with the previously studied by other authors.

**Keywords:** apple, introduction, the chemical composition of the fruit, botanical gardens

Яблоня – ведущая плодовая культура, широко распространена в умеренном климате Земли, возделывается человеком более 5-ти тысячелетий.[1, 592 с.]. Яблоки являются источником макро и микроэлементов, сахаров, минеральных солей, органических кислот, биологических активных веществ. В настоящее время ботаники насчитывают около 70 диких видов яблони и более 700 сортов. В Российской Федерации произрастает около 15 дикорастущих видов. Родоначальниками культурных сортов яблонь являются дикорастущие яблони рода *Malus*.

Дикорастущие родичи культурных растений, произрастая в определенных, в том числе неблагоприятных условиях среды, приобретают комплекс адаптивных признаков, который способны передавать семенному потомству.

Существуют 16 видов дикорастущих яблонь. В Северо-западном регионе произрастают виды из Европейского центра: яблоня лесная-*Malus sylvestris*(L)Mill., яблоня ранняя-*Malus Praecox*(Pall)Borkh., яблоня восточная – *Malus orientalis* Uglitzk.

Эти виды встречаются в Псковской, Новгородской, Ярославской, Саратовской и Волгоградской областях.

Целью нашей работы было изучить химический состав плодов дикорастущих яблонь видов, характерных для северо-западных областей РФ и видов интродуцированных в Ботаническом саду Петра Ве-

ликого им. В.Л. Комарова. Сравнить эти показатели с другими исследованиями в этой области.

Для исследования в Ботаническом саду Петра Великого были отобраны дикорастущие виды: яблоня лесная – *Malus sylvestris*(L)Mill., яблоня Недзвецкого-*Malus niedzwetzkyana* Dieck., яблоня вишнеплодная – *Malus cerasifera* Spach f. *Coccinea* Zabel., яблоня сливолистная, форма с ярко-красными плодами – *Malus prunifolia* (Willd) Borkh f. *Coccinea* Dipp., яблоня маньчжурская-*Malus mandshurica* (Maxim.) Kom., 2 вида яблони пурпурной произрастающих на разных участках – *Malus x purpurea* Rehd, гибрид *M. niedzwetzkyana* Dieck x *M. atrosanguinea* C.K. Schneid., яблоня ранняя – *Malus Praecox*(Pall) Borkh., яблоня восточная – *Malus orientalis* Uglitzk.

Исследования проводились по стандартным методикам, принятым в pomологии [2, 456 с.]

Исследовались следующие параметры: количество моно- и дисахаридов, аскорбиновая кислота (C), глюкоза, железо, нитриты.

Основными органическими веществами, входящими в состав мякоти плодов и определяющими их вкусовые и пищевые достоинства являются сахара.

Содержание сахара в исследованных образцах варьируется от 8,5 мг % до 0,47 мг %. Наибольшее количество сахара, содержится в яблоне пурпурной №97 – 8,5 мг %, яблоне

лесной – 5,4 мг%, яблоне вишнеплодной – 5,2 мг%. Что сопоставимо с данными профессора Цереvitина Ф.В. Количество варьируется от 3,72–8,10 мг% [3, с. 5-35].

Витамин С – мощный антиоксидант. Он важен для регуляции окислительно-восстановительных процессов, синтеза коллагена и проколлагена, участвует в обмене фолиевой кислоты и железа, а также синтезе стероидных гормонов и катехоламинов.

Содержание аскорбиновой кислоты находится в пределах 50 мг/Дл – 20 мг/Дл. Больше всего аскорбиновой кислоты содержат яблони сливостная – 52 мг%, маньчжурская – 4.7 мг%, Недзвецкого – 58 мг%. Остальные находятся в пределах 30 мг%. При исследовании Белгородским государственным национально-исследовательским университетом области были получены результаты: яблоня лесная – 52.7 мг%, яблоня маньчжурская – 10,5 мг%, яблоня Недзвецкого – 15.5 мг%, яблоня вишнеплодная – 17.7 мг%, яблоня сливостная – 17,9 мг%. Результаты имеют различия связи с географическим произрастанием и климатическими показателями, но сопоставимы с нашими данными.

В организме человека и животных глюкоза является основным и наиболее универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов. Максимальное содержание глюкозы отмечалось у яблони лесной, пурпурной уч. №97 этот показатель составил 11,2%. В то время как у восточной, маньчжурской, ранней яблонь этот показатель не превышал 6%. Разница в показаниях связана с высоким содержанием кислотности.

Содержание соединения железа в плодах исследуемых видов колебалось в пределах от 1.5 г/мл до 0,12 г/мл. Высокие показатели отмечались у яблонь лесной, ранней, восточной, вишнеплодной. Для остальных яблонь пределы колебаний составили от 0,25 г/мл до 0,9 г/мл.

При исследовании яблонь на наличие нитритов, нами были получены следующие результаты. Нитриты содержали: яблоня лесная, яблоня сливостная, яблоня маньчжурская, яблоня Недзвецкого, яблоня пурпурная двух видов. Их концентрация не превышала... Вероятными причинами наличия в плодах нитритов могут быть антропогенное загрязнение и плохая проницаемость почв, высокое содержание азотных удобрений.

Проанализировав полученные результаты, можно с уверенностью сказать, что дикорастущие яблони из Европейского центра: яблоня лесная – *Malus sylvestris*(L) Mill., яблоня ранняя – *Malus praecox*(Pall) Borkh, яблоня восточная – *Malus orientalis* Uglitzk несут адаптационный характер для данного региона. Биохимический состав соответствует данным дикорастущим видам.

Вкусовые качества плодов дикорастущих яблонь отличаются от культурных яблонь. Дикорастущие яблони являются прекрасным подвоем. Используя их адаптивные способности, можно получать сорта устойчивые к заморозкам, к болезням. Дикорастущие яблоки используют для получения пектина, сидра, соков, кондитерской и других отраслях промышленности.

Очевидно, что необходимо изучение и сохранение дикорастущих видов естественной среде их обитания. Дикорастущие популяции служат источником генетического разнообразия для улучшения имеющихся и создания новых сортов культурных растений и обладают устойчивостью к различным факторам окружающей среды. И здесь особая нагрузка ложится на Ботанические сады.

#### Список литературы

1. Витковский, В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – С. 592.
2. Ермаков А.И. (ред.) Методы биохимического исследования растений. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1972. – 456 с.
3. Цереvитин Ф.В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. Т. II. – М.: Госторгиздат, 1949. С. 5-35.

УДК 504.53.054

## ВОЗМОЖНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ БЕТОНОВ

Исаева А.У., Тлеукеева А.Е.

*РГП «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова», Шымкент,  
e-mail: akissayeva@mail.ru*

Установлено, что проникновение нефти внутрь бетона происходит посредством микро- и нанопор и трещин с дальнейшим распространением пятна вдоль путей проникновения. При этом было выявлено, что использование углеводородоокисляющих микроорганизмов и микромицетов перспективно для биологической очистки нефтезагрязненных бетонов. Создание оптимальных условий для поддержания жизнедеятельности микроорганизмов:  $55,0 \pm 15,0\%$  влажность, биогенные элементы, температура  $30,0 \pm 5,0^\circ\text{C}$ , микро-элементы, оптимизируют процессы биodeградации углеводородов нефти.

**Ключевые слова:** нефтезагрязненный бетон, биологическая очистка, углеводородоокисляющие микроорганизмы

## POSSIBLE BIOLOGICAL PURIFICATION OF OIL CONTAMINATED CONCRETE

Issayeva A.U., Tleukeeva A.E.

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

It is found that the penetration of oil into the concrete occurs through the micro- and nano-pores and cracks with the further spread of spots along the pathways. It was found that the use of hydrocarbon and microorganisms and micromycetes promising for biological treatment of oil-contaminated concrete. Create optimal conditions for maintaining the activity of microorganisms:  $55,0 \pm 15,0\%$  moisture, nutrients, temperature  $30,0 \pm 5,0^\circ\text{C}$ , trace elements, optimize the biodegradation of petroleum hydrocarbons.

**Keywords:** oil-contaminated concrete, bioremediation, hydrocarbon-oxidizing microorganisms

Проблема загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами занимает, в последнее время, одну из лидирующих позиций в экологии. Известны исследования, проводимые в разных странах и связанные с биологической очисткой почв и вод от нефти и нефтепродуктов с использованием различных биологических объектов [1, 2, 6, 7, 10]. Особое внимание уделяется углеводородоокисляющим микроорганизмам (УОМ) как основных потребителей углеводородов нефти [4, 5, 8, 9]. Однако, информация о биологической очистке нефтезагрязненных бетонированных поверхностей скудна, большей частью используются различные синтетические моющие средства. Вероятнее всего, это объясняется пористостью бетонов и асфальтов, что затрудняет процессы глубокой очистки субстрата от органических загрязнителей.

Цель работы – изучение возможности биологической очистки нефтезагрязненных бетонов с использованием микроорганизмов на основе исследования нефтемиграционных процессов.

### Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужили блоки различных марок бетона размером  $10,0 \pm 0,5 \times 10,0 \pm 0,5$  см. В исследованиях использовалась нефть месторождения «Кумколь» со следующими характеристиками: температура застывания  $10^\circ\text{C}$ , содержание силикагелевых смол 19,2%; карбено-карбоидов 5,82%; асфальтенов 5,4%; парафина 7,5%; серы 0,064%. При температуре  $20^\circ\text{C}$  имеет плотность –  $0,850 \text{ г/см}^3$ .

Микроорганизмы выращивались на селективных средах Ворошиловой – Диановой, МПА, Чапека [3]. Питательные среды и микробиологическая посуда стерилизовались согласно условиям в бактериологическом автоклаве (СПГА-100-I-НН). Культивирование микроорганизмов проводилось в термостате с программируемой температурой ( $TC 1/80$ ).

Дистиллированная вода была получена на аквадистилляторе (АЭ-10МО). Взвешивание реактивов осуществлялось на аналитических весах (ScoutPro). Микроскопирование проводилось с применением световых микроскопов «Биомед-5» (Россия), «Таюда» (Япония), электронно-растрового микроскопа «Jeol JSM-6490 LV» (Япония).

Для изучения окислительной способности тионовых бактерий были использованы чистые культуры микроорганизмов, которые по 125 мл вносились в начальные колбы на 250 мл и помещались на встряхиватели (ЭКРОС-6410М) с установленной температурой  $+28 \pm 320^\circ\text{C}$ . Динамика окисления двухвалентного железа определялась титрованием с применением трилонометрического метода. Снятие ИК-спектров проводилось на двухлучевом спектрофотометре Specord 75JR (400-4000 см<sup>-1</sup>). Определение химического состава нефти и нефтепродуктов исследовали методом жидкостной хроматографии, анализ выполняли на хроматографе «Хром-4» при ступенчатом программировании температуры от  $700^\circ\text{C}$  до  $4000^\circ\text{C}$  с использованием колонки, заполненной полиэтиленгликоль адипинатом и аргоном, в качестве газоносителя.

### Результаты исследования и их обсуждение

После нанесения нефти на поверхность бетонных блоков были изучены особенности их распространения в горизонтальном и вертикальном векторах (рис. 1, табл. 1).

Таблица 1

Характеристики распространения нефтяного пятна на бетонных болках

| Показатели<br>№<br>блока | Нефтяное пятно            |                   |
|--------------------------|---------------------------|-------------------|
|                          | Глубина проникновения, см | Диаметр пятна, см |
| 1                        | 0,2±0,01                  | 3,0±0,20          |
| 2                        | 0,5±0,02                  | 3,5±0,20          |
| 3                        | 1,0±0,20                  | 1,6±0,10          |
| 4                        | 0,5±0,01                  | 2,3±0,20          |
| 5                        | 0,8±0,20                  | 1,2±0,20          |
| 6                        | 2,2±0,20                  | 1,7±0,20          |
| 7                        | 1,0±0,20                  | 2,3±0,10          |
| 8                        | 0,2±0,02                  | 2,6±0,10          |
| 9                        | 0,9±0,01                  | 2,3±0,20          |
| 10                       | 0,5±0,01                  | 1,9±0,20          |

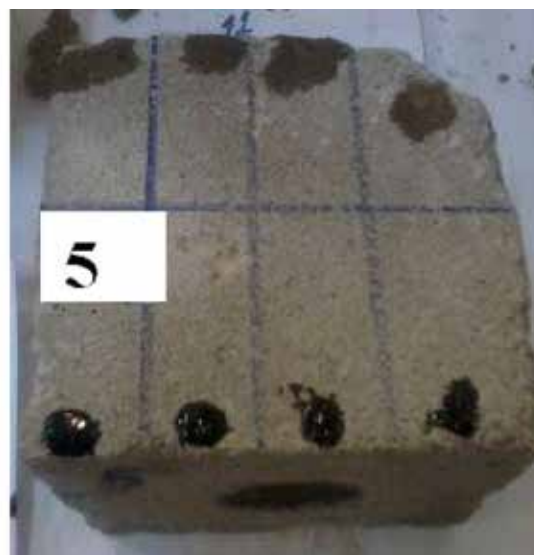
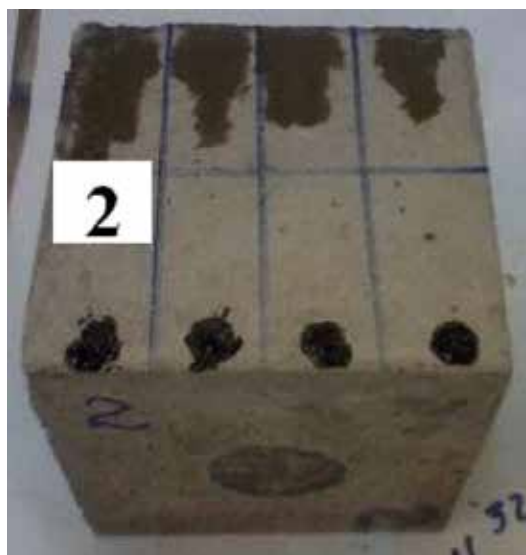


Рис. 1. Характер распространения нефтяного пятна на поверхности визуально плотного и пористого бетона (блоки 2 и 5)

Для изучения возможности очистки бетонных блоков от нефти с целью определения

элементно-вещного состава предварительно был проведен их микроанализ (табл. 2).

Таблица 2

Элементно-вещной состав бетонных блоков

| № блока | Na   | Mg   | Al   | Si   | S     | Cl   | K     | Ca    | Fe   |
|---------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|------|
| 1       | 0,97 | 3,03 | 5,07 | 7,74 | 1,96  | 0,42 | 1,13  | 38,54 | 5,39 |
| 2       | 5,96 | н/о  | 0,60 | 2,17 | 17,51 | н/о  | 33,35 | 4,70  | 3,51 |
| 3       | н/о  | 0,59 | 0,63 | 3,88 | 0,60  | н/о  | 0,52  | 22,76 | н/о  |
| 4       | 1,17 | 2,26 | 2,17 | 8,58 | 2,18  | н/о  | 1,02  | 44,68 | 2,62 |
| 5       | н/о  | 0,19 | 1,61 | 7,69 | н/о   | н/о  | н/о   | 5,39  |      |
| 6       | 0,28 | 2,26 | 2,17 | 8,58 | 1,53  | н/о  | 1,02  | 44,68 | 2,62 |
| 7       | 1,09 | 2,55 | 2,32 | 9,05 | 2,39  | 1,12 | 0,25  | 42,61 | 3,05 |
| 8       | н/о  | 0,38 | 0,41 | 2,05 | н/о   | н/о  | н/о   | 10,37 | н/о  |
| 9       | 2,40 | н/о  | 2,51 | 0,34 | 2,35  | 1,36 | 9,54  | 7,46  | 2,59 |
| 10      | 2,40 | н/о  | 2,78 | 0,34 | 2,39  | 1,36 | 9,54  | 7,46  | 3,01 |

Было выявлено, что наименьшая глубина проникновения нефти в образцах 1 и 8, но диаметр растекшего пятна наибольший. Электронно-микроскопическое обследование показало, что структура данных блоков плотная без трещиноватости, что и объясняет растекание пятна на поверхности блока. В блоках 3, 5, 6 и 9 нефть проникает

вглубь микро- и нанотрещины. В блоках 2, 4, 7 и 10 нефть проходит через микропоры. При этом видно, что нефтяные капли локализуясь в путях проникновения, «промасливают» до 10-12% близлежащего бетона (рис. 2). Видимо этим фактом и объясняются трудности в очистке поверхности нефтезагрязненных бетонов.

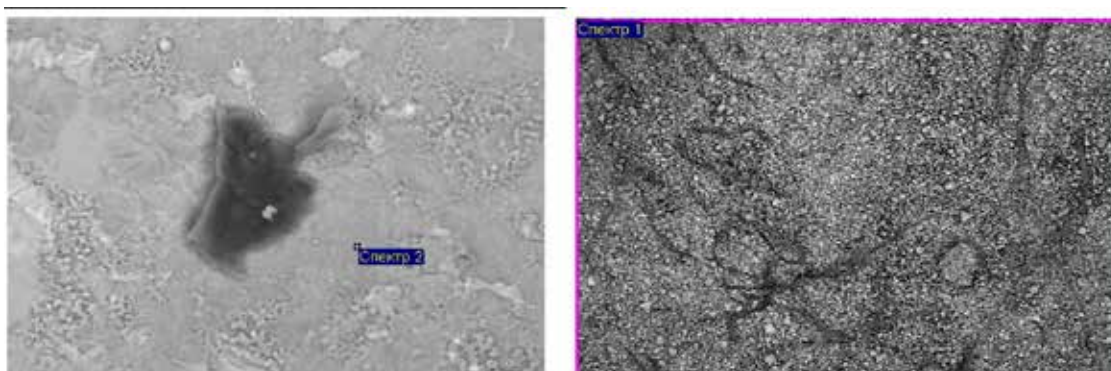


Рис. 2. Электронно-растровые снимки срезов нефтезагрязненных блоков 2 и 5 (x1000)

Для очистки нефтезагрязненных бетонных блоков в качестве вариантов были использованы синтетические моющие средства в виде порошка и геля, композиции УОМ и микромицетов с титром 108 кл/мл, которые наносились в коли-

честве 1,0 мл на поверхность нефтяного пятна. Было установлено, что наиболее эффективно использование углеводородокисляющих микроорганизмов, которые очищали нефтяное пятно от 15 до 50% (рис. 3).

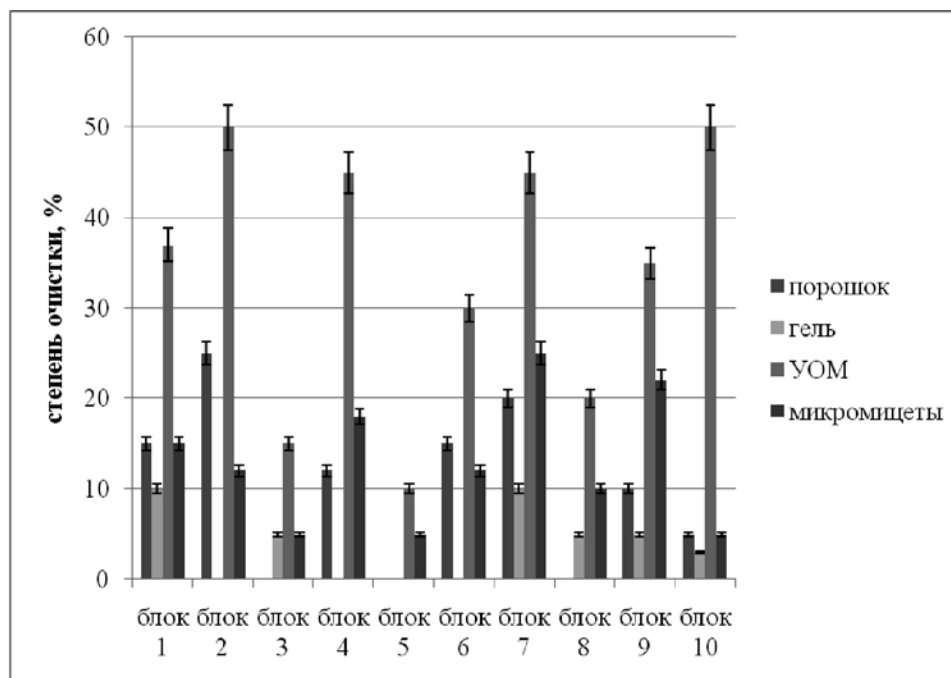


Рис. 3. Степень очистки бетонных блоков от нефти

При этом было выявлено, что создание оптимальных условий для поддержания жизнедеятельности микроорганизмов как то:  $55,0 \pm 15,0\%$  влажность, биогенные элементы, температура  $30,0 \pm 5,0^\circ\text{C}$ , микроэлементы, оптимизируют процессы биодegradации углеводородов нефти.

### Заключение

На основании проведенных исследований установлено, что характер нефтяного загрязнения бетонов зависит от их структуры. Проникновение нефти внутрь бетона происходит посредством микро- и нанопор и трещин с дальнейшим распространением пятна вдоль путей проникновения. По всей вероятности, именно с этим и связаны трудности в очистке нефтезагрязненных бетонов и асфальтов. Нефтяные пятна остаются даже после проведения мероприятий по физико-химической очистке, что подтверждается визуальными обследованиями нефтезагрязненных бетонированных участков на ряде предприятий нефтегазовой отрасли. Кроме того, использованные детергенты способствуют вторичному загрязнению окружающей среды. Результаты данных исследований показывают перспективность использования углеводородокисляющих микроорганизмов и микромицетов, которые способствуют биодegradации углеводородов нефти. Создание благоприятных условий для их жизнедеятельности:  $55,0 \pm 15,0\%$  влажность, биогенные элементы, температура  $30,0 \pm 5,0^\circ\text{C}$ , микроэлементы, оптимизируют процессы биологической очистки нефтезагрязненных бетонов.

### Список литературы

1. Водяницкий Ю.Н. Влияние загрязнения нефтью и пластовыми водами на зольный состав олиготрофных торфяных почв в районе нефтедобычи (Приобье) / Аветов, Н.А., Савичев, А.Т., Трофимов, С.Я., Шишконокова, Е.А. // Почвоведение, 2013. – № 10. – С. 1253-1262.
2. Кураков А.В. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях / Ильинский, В.В., Котелевцев, С.В., Садчиков, А.П. – М.: Графикон, 2006. – 336 с.
3. Прунтова, О.В. Лабораторный практикум по общей микробиологии / О.В. Прунтова, О.Н. Сахно; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2005. – 76 с.
4. Fang C, Moncrieff, J.B. The variation of soil microbial respiration with depth in relation to soil carbon composition. // Plant and Soil. 2005. 268, 243-253. doi: 10.1007/s11104-004-0278-4.
5. Hamamura N. Microbial population dynamics associated with crude-oil biodegradation in diverse soils. / Olson SH, Ward DM, Inskeep WP // 2006. Appl Environ microbial 72: 6316-6324.
6. Hutchinson, S.L. Biodegradation of petroleum hydrocarbons in the rhizosphere / Schwab, A.P., Banks, M.K. // Phytoremediation, Series of Texts and Monographs. 2004. – Vol. – P.355-365
7. Jirasitpongpan K. The characterization of oil-degrading microorganisms from lubricating / U. Kramer, A.N. Chardonens // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2001. – V.55. – P.661-672.
8. Kechavarzi C. Root establishment of perennial ryegrass (L. perenne) in diesel contaminated surface soil layers / Pettersson, K. Leeds-Harrison, P., Ritchie, L., Ledin, S. // Environ. Pollut. 2007. – V. 145. – № 1. – P. 68-74.
9. Kirk J. The effects of perennial ryegrass and al-falfa on microbial abundance and diversity in petroleum contaminated soil / Klironomos, J., Lee, H., Trevors, J.T // Environ Pollut. 2005. – V. 133. – P. 455-465.
10. Nejada V. Application of biostimulants in benzo(a)pyrene polluted soils: Short-time effects on soil biochemical properties. / Benitez, C., Parrado, J. // Appl Soil Ecol. 2011. – 50. – P.21-26.
11. Vodyanitskii Yu N. Influence of oil and stratal water contamination on the ash composition of oligotrophic peat soils in the oil-production area (the Ob' region). Eurasian Soil Science, издательство Maik Nauka /Avetov, N.A., Savichev, A.T., Trofimov, S.Ya, Shishkonakova, E.A. // Interperiodica Publishing (Russian Federation), 2013. – том 46. – № 10. – С. 1253-1262.

УДК 591.1:591.463.1:576.3

## МНОГОЯДЕРНОСТЬ СПЕРМАТОГЕННОГО ЭПИТЕЛИЯ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

Масленникова Л.А.

ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет Минздрава России»,  
Владивосток, e-mail: lamas51@mail.ru

Сперматогенез является индикатором состояния организма. В течение года изучали клеточный состав сперматогенного эпителия двустворчатых моллюсков (*Anadara broughtoni*). Было достоверно доказано, что в семенниках двустворчатых моллюсков присутствие многоядерных сперматогенных клеток всех генераций достигает 2 – 3 %, это является нормой.

**Ключевые слова:** двустворчатые моллюски, сперматогенез, многоядерные половые клетки

## MULTICORENESS OF BIVALVES' SPERMATOPOIETIS EPITHELIUM

Maslennikova L.A.

Pacific State Medical University, Vladivostok, e-mail: lamas51@mail.ru

Spermatogenesis is an indicator of an organism state. During a year cellular composition of bivalves' (*Anadara broughtoni*) spermatopoietic epithelium was being studied. It was authentically proved that the presence of polynucleated spermatopoietic cellars of all generations in testicles of bivalves' reaches 2-3 %, that is normal.

**Keywords:** bivalves, spermatogenesis, multi-core sex cell

Многоядерность в сперматогенезе у беспозвоночных встречается намного шире, чем нам известно [1, 5] так как отдельно ей занимаются реже, чем это бы следовало. Чаще ее описывают как отдельный случай при изучении половых циклов или самого процесса сперматогенеза [5]. Выявление механизмов многоядерности клеток сперматогенного ряда очень важно, потому что у некоторых беспозвоночных наблюдается несколько генераций сперматозоидов отличающихся друг от друга.

У человека при нарушении спермиогенеза увеличивается доля атипичных сперматозоидов, что приводит к ограниченной стерильности [2].

Цель настоящего исследования – проследить, какие клеточные элементы сперматогенного ряда могут иметь много ядер у двустворчатого моллюска анадары Броутона (*Anadara broughtoni*), проживающего в чистых акваториях залива Петра Великого Японского моря.

### Материалы и методы исследования

Изучали состояние половой железы двустворчатого моллюска анадары Броутона на протяжении года. Кусочки семенников размером 0,5 см фиксировали жидкостью Буэна, спирт-уксусной кислотой, спирт-пикриновой кислотой (3:1). По обычной методике заливали в парафин, срезы 5 мкм окрашивали гематоксилином с эозином и железным гематоксилином. При морфометрическом исследовании на серийных парафиновых срезах семенных канальцев просчитывали количество многоядерных сперматогоний на 1000 сперматогоний разной генерации; многоядер-

ных сперматочитов I и II порядка на 1000 сперматочитов I и II порядка. Для распознавания сперматид, предпочтение отдавали Шик-реакции. Для электронномикроскопического исследования кусочки семенников фиксировали в 2,5 % растворе глутаральдегида, приготовленного на 0,1 М фосфатном буфере при pH 7,8, содержащем 0,5 % растворе нейтрального формалина, 17 % сахарозы, при температуре 4°C в течение двух часов. Постфиксацию проводили 1 % раствором четырехоксида осмия на фосфатном буфере, содержащим 27 % сахарозы, в течение одного часа. После обезвоживания в спиртах возрастающей концентрации кусочки заливали в эпон 812. Ультратонкие срезы контрастировали 2 % уранилацетатом и цитратом свинца, просматривали и фотографировали на электронном микроскопе. Полутонкие срезы толщиной 1 мкм, окрашенные толудиновым синим, использовали для диагностики клеточных типов сперматогенеза.

### Результаты исследования и их обсуждение

Анадара Броутона (*Anadara broughtoni*) – двустворчатый моллюск, частично закапывающийся; предпочитает чистые морские акватории без видимых биологических загрязнений. Сперматогенез у анадары Броутона проходит в трубочках, которые являются структурной и функциональной единицей половой железы (гонады). Стенка трубочки выстлана вспомогательными клетками. Цитоплазматические выросты вспомогательных клеток образуют компартментализацию сперматогенных клеток разных генераций. Ближе к стенке трубочки располагаются сперматогонии типа А. Это крупные клетки около 8 мкм в диаметре, со

светлым ядром и тонким ободком цитоплазмы; в них редко встречаются митозы. Эти клетки находятся в половых трубках на всех стадиях полового цикла. Многоядерных клеток среди них не встречается.

Сперматогонии типа В – активно делящиеся митозом клетки. Ядра этих клеток более плотные по сравнению с ядрами сперматогоний типа А и размеры их немного меньше до 7 мкм. Отростки вспомогательных клеток отделяют сперматогонии типа А от сперматогоний типа В, кроме этого последние располагаются несколько дальше от стенки трубочки к центру. Около 2,8% сперматогоний типа В это многоядерные клетки с двумя и реже с четырьмя ядрами. Как исключение, среди сперматогоний типа В встречаются полицентрические митозы. Четырех ядерные сперматогонии типа В встречаются ближе к зоне роста, где находятся сперматоциты I порядка. Среди сперматоцитов I и II порядков встречается 1,8% многоядерных, чаще двуядерных клеток.

Многоядерные сперматогонии типа В и сперматоциты I и II порядков по структуре цитоплазмы и ядра не отличаются от одноядерных. Какие либо дегенеративные изменения, такие как: базофилия цитоплазмы, грубая конденсация хроматина, явления карioreкиса, не наблюдались.

В период формирования, на полутонких срезах можно диагностировать двух и четырех ядерные клетки, в которых идет спермиогенез. Изучая полутонкие срезы (толщиной 1 мкм) половых трубочек перед нерестом, можно видеть, как из единой цитоплазмы дифференцируются самостоятельные 3-4 сперматозоида. Морфология сперматозоидов, образовавшихся из одноядерных и многоядерных сперматид не отличаются друг от друга.

В гонаде анадары Броутона частота встречаемости многоядерных клеток сперматогенного ряда не большая, не более 2 – 3%. Единичные случаи многополюсных митозов, подтверждают, то что в многоядерных сперматогониях типа В не нарушаются дальнейшие периоды митотического цикла и процесс пролиферации идет в той же последовательности, как и у одноядерных половых клеток. Отсутствие восьми и более ядерных сперматид подтверждает возможность нормального цитокинеза у многоядерных сперматогоний и сперматоцитов. Электронно-микроскопическими исследованиями подтверждено, что наибольшее количество ядер встречавшихся в сперматиде – четыре.

Отсутствие конгломератов половых клеток, которые встречаются у мии японской (двустворчатого моллюска) [4], морфологически нормальные сперматозоиды, образующиеся из четырех ядерных сперматид и отсутствие дегенерации многоядерных сперматогенных элементов, доказывают, что механизм повреждения цитокинеза не передается дочерним клеткам и не приводит к нарушению сперматогенеза.

#### Список литературы

1. Данилова Л.В. Сперматогенез и его регуляция. – М., 1983. – 269 с.
2. Зенкина В.Г., Каредина В.С., Солодкова О.А. Морфология яичников андрогенизированных крыс на фоне приема экстракта из кукумарии // ТМЖ. – 2007. – № 4. – С. 70-72.
3. Масленникова Л.А. Влияние пептидного «морфогена» гидры на сперматогенез приморского гребешка // Известия ТИНРО. Владивосток. – 2000. – №127. – С.108–112.
4. Масленникова Л.А. Сперматогенез двустворчатых моллюсков: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Владивосток, 1985. – 20.
5. Roosen-Runge E.C. The poress of sperm atogemsis in animalis // Biol. Revs. – 1962. Vol.37. – P. 343–377.



УДК 611.348:616-092.9

## ФОРМА И ТОПОГРАФИЯ ОБОДОЧНОЙ КИШКИ У ДЕГУ

Петренко В.М.

*Российская академия естествознания, Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

У дегу ободочная кишка напоминает растянутую спираль, окружает петли тонкой кишки как ободок. Восходящий отдел ободочной кишки образует петли, сигмовидный отдел лишь намечается.

**Ключевые слова:** ободочная кишка, дегу

## SHAPE AND TOPOGRAPHY OF COLON IN DEGUS

Petrenko V.M.

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

Colon of degus reminds extended spiral and encircles loops of small intestine as rim. Ascending part of the colon forms the loops. Sigmoid part of the colon is only planned.

**Keywords:** colon, degus

Дегу (кустарниковая крыса) относится к семейству восьмизубовых (отряд грызунов), представляющих собой соединительное в эволюции звено между белками и крысами. Дегу обитают в Южной Америке, преимущественно – в Чили [1]. Дегу используется для проведения экспериментов, в т.ч. в исследованиях сахарного диабета в США. Для достоверной интерпретации на организм человека данных, полученных в опыте на животных, необходимо знать видовые особенности их строения. Я обратил внимание на следующие особенности дегу: 1) их обитание в Андах, как и морской свинки (Перу), но южнее; 2) растительноядное животное, как и морская свинка, но гораздо подвижнее последней и подвижнее всеядной крысы. Тело дегу заметно уже, чем у морской свинки, с лучше развитой мускулатурой, хотя крыса выглядит более плотной. Поэтому я решил включить дегу в сравнительно-анатомические исследования органов у грызунов. Форма и топография ободочной кишки (ОбК) дегу в литературе не описаны. ОбК человека окружает петли тонкой кишки в виде ободка и занимает фронтальное положение в брюшной полости уже у плодов. Петли тощей кишки расположены преимущественно слева от средней линии и выше, а подвздошной кишки – справа и ниже, слепая кишка – в правой подвздошной ямке или тотчас над ней [2]. У белой крысы и морской свинки ОбК напоминает неравномерно растянутую спираль, внедряющуюся в петли тонкой кишки, сигмовидная ОбК только намечается в виде вентрального прогиба ОбК при переходе в прямую кишку. Самым протяженным, в отличие от человека, оказывается восходящий отдел ОбК, который образует петли.

Они лучше выражены и их больше у морской свинки, чем у крысы, причем первая петля находится влево от средней линии и охватывает слепую кишку [3, 4].

Цель исследования – описать форму и топографию ОбК у дегу.

### Материалы и методы исследования

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

### Результаты исследования и их обсуждение.

ОбК дегу имеет следующие отделы – восходящий, поперечный и нисходящий. Сигмовидная ОбК лишь намечается (рис. 1-5).

ОбК дегу напоминает неравномерно растянутую спираль, огибает петли тонкой кишки в виде косопоперечного ободка. Он изогнут на протяжении, главным образом – справа. Восходящая ОбК дегу постоянно образует петли – вентральную, средние и дорсальную. Все петли расположены главным образом вправо от средней линии. Первая (вентральная) петля, широкая в основании, но небольшая по высоте, а поэтому слабо выраженная, имеет форму дуги или широкой подковы. Первая, косопоперечная петля находится между средними петлями (справа) и коротким, прямым начальным отрезком ОбК (слева). ОбК выходит из основания слепой кишки, отделяясь от нее циркулярным сужением, и направляется вентрокаудально, немного вправо, огибая дистальные петли подвздошной кишки. Дорсальная петля, напротив, узка в основании, имеет U-образную форму или узкой подковы. Последняя, поперечная петля восходящей

ОбК находится между средними петлями восходящей ОбК (справа) и петлями тощей кишки (слева), около каудальной части двенадцатиперстной кишки и вентральной поверхности головки поджелудочной железы, к которой подвешена на короткой брыжейке. Вентральная и дорсальная петли восходящей ОбК разделены петлями тонкой кишки, подвздошной (вентрально и слева) и тощей (дорсально и справа). Средние, по крайней мере 2 крупные петли восходящей ОбК имеют вид плоской спирали и располагаются косогайталльно, справа от всех петель тонкой кишки. При освобождении от брюшинных связок они образуют неоформленный конгломерат в виде клубка.

Поперечная ОбК, самая короткая среди отделов ОбК, имеет вид дуги и проходит справа налево, дорсальнее более толстой подвздошной кишки (ее краниальной петли), под краниальной частью двенадцатиперстной кишки (вентрокаудальнее) и большой кривизной желудка (дорсокаудальнее его пилорической части и тела), краниальнее двенадцатиперстно-тощечного изгиба и первых петель тощей кишки, дорсальнее проксимальных петель подвздошной кишки. Около левого надпочечника ОбК резко поворачивает в каудальную сторону. В результате поперечная часть ОбК переходит в ее нисходящую часть. Последняя образует в начале небольшую косогайталльную петлю справа (медиально) от левого надпочечника, между ним и петлями тощей кишки. Около каудальной половины левой почки нисходящая ОбК смещается к средней линии и далее спускается в полость малого таза, переходя там в прямую кишку. Сигмовидная ОбК в лучшем случае только намечается у дегу в виде едва заметного вентрального прогиба в конце ОбК.

Нисходящая и сигмовидная (намечается) части ОбК у разных грызунов [3, 4] существенно не отличаются. Восходящая часть ОбК, обычно (почти) прямая у человека, у грызунов образует петли, причем у дегу более дифференцирована (4 петли), чем у крысы (2 петли) и морской свинки (3 петли): 1) как у крысы, у дегу определяются вентральная (около, а не вокруг слепой кишки, как у морской свинки) и дорсальная петли (около головки поджелудочной железы), причем обе вправо от средней линии, но они лучше выражены и напоминают подковы (у крысы – дугу). У дегу дорсальная петля расположена поперечно, а у крысы – фронтально; 1а) у морской свинки – 1 левая и 2 правые петли; 2) в отличие от крысы,

у дегу промежуточный сегмент между первой и последней петлями восходящей ОбК не прямой, спирализован, образует 2 крупные петли (у морской свинки – 1), они складываются в клубок, похожи по форме и взаиморасположению на 2-ю и 3-ю петли восходящей ОбК у морской свинки с косогайталльным положением при I варианте строения ее брюшной полости. У дегу в эту спираль восходящей ОбК вмонтированы выпячивания ее брыжейки, у морской свинки – петли тощей кишки. Видовые особенности морфогенеза восходящей ОбК у разных грызунов трудно объяснить только разным влиянием печени: 1) у дегу она самая маленькая, а петля восходящей ОбК больше всего; 2) у крысы – самая крупная, особенно в дорсальных отделах, меньше всего петля восходящей ОбК – печень сдерживает ее удлинение и спирализацию (?); 3) у морской свинки печень меньше, чем у крысы, но огромная слепая кишка «уплотняет» содержимое брюшной полости под (каудальнее) печенью и желудком, а петля восходящей ОбК меньше, чем у дегу, у которой меньше и печень, и слепая кишка. Но и у дегу, и у крысы при столь разной печени по объему и строению поперечная ОбК полого спускается влево от средней линии и брюшной аорты, около краниального полюса левой почки круто поворачивает каудально и продолжается в нисходящую ОбК. Сходная поперечная ОбК (1 широкая петля) обнаруживается у морской свинки при I варианте строения, при других вариантах строения поперечная ОбК образует до 5 петель, когда печень более крупная (за счет левой доли) – способствует спирализации ОбК?

### Закключение

У человека правая, восходящая часть ОбК является чаще наиболее коротким и более или менее прямым отделом «ободка» петля тонкой кишки, который искривляется при сохранении подвижной брыжейки, общей с тонкой кишкой, или ее поздней фиксации у плодов [2]. В ряду (человек → крыса → морская свинка → дегу) восходящая ОбК прогрессивно удлиняется и в плотном окружении органов искривляется, образует петли, причем растущей крутизны: у крысы – 2 (неполные), у морской свинкой – 3, у дегу – 4, включая 2 средние петли на месте среднего сегмента ОбК, промежуточного между ее вентральной и дорсальной петлями. Спирализация восходящей ОбК в данном ряду грызунов нарастает

по мере уменьшения плотности ее окружения (в результате прежде всего уменьшения печени) при сохранении кручения ОбК под влиянием тонкой кишки. Такой морфогенез ОбК можно объяснить прогрессивным ускорением роста ОбК в длину адекватно изменению типа питания животных. Емкость (~ объем ~ число петель) их ОбК зависят от: 1) длительности заполнения органа пищевыми остатками (формирования каловых масс), а это, в свою очередь, от «грубости» пищи (крыса → морская свинка); 2) эвакуаторной функции ОбК, которая, в свою очередь, зависит от степени развития ее мышечных слоев и скелетной мускулатуры (брюшной «пресс» → внутрибрюшное дав-

ление). Дегу подвижнее крысы, не говоря уже о морской свинке; 3) резистентности кишечной стенки, которую увеличивают ее мышечные слои. Органы у крысы выглядят плотнее, чем у дегу. Поэтому можно предположить большую растяжимость, морфогенетическую пластичность ОбК у дегу. Эволюционное приспособление ОбК животных к изменению (огрублению) потребляемой пищи закрепляется генетически путем стабилизирующего естественного отбора И.И. Шмальгаузена и реализуется физиологически путем удлинения и, как следствие, спирализации ОбК с разной (адекватной) интенсивностью в онтогенезе разных грызунов.



Рис. 1. Дегу 3 месяцев, самец (вид справа):

1 – диафрагма; 2 – правая латеральная лопасть печени; 3 – двенадцатиперстная кишка; 4 – большой сальник и желудок; 5 – клубок средних петель восходящей ободочной кишки; 6 – подвздошная кишка; 7 – слепая кишка; 8 – яички

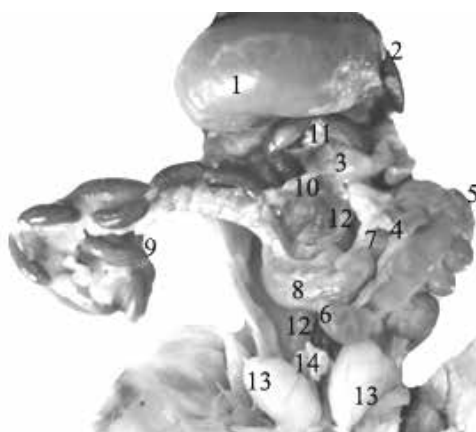


Рис. 2. Дегу 3 месяцев, самец:

1 – желудок; 2 – селезенка; 3 – тощая кишка, начальный отрезок (справа), и подвздошная кишка (слева); 4 – подвздошная кишка, конечный отрезок; 5, 6 – основание и верхушка слепой кишки; 7-10 – восходящая ободочная кишка, ее начальный отрезок, вентральная петля, клубок средних петель и дорсальная петля; 11, 12 – поперечная и нисходящая ободочная кишка; 13, 14 – яички и семенные железы

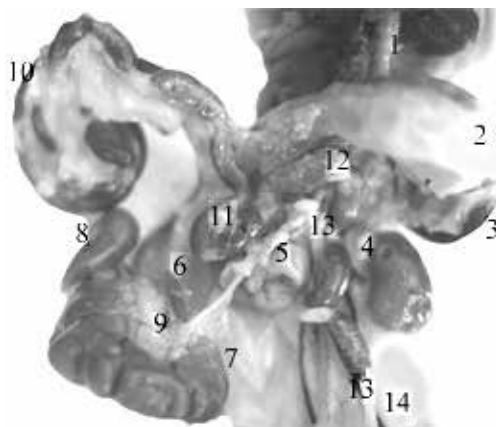


Рис. 3. Дегу 3 месяцев, самец:

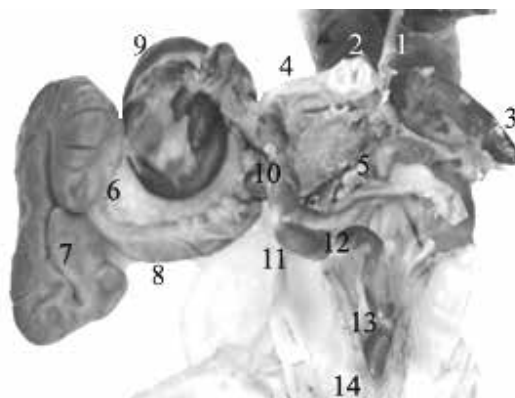
1 – пищевод; 2 – желудок; 3 – селезенка;

4 – левые надпочечник и почка; 5 – общий корень брыжеек тонкой и толстой кишок (справа) и двенадцатиперстно-тощекисечный изгиб (слева); 6 – подвздошная кишка, конечный отрезок; 7,8 – основание и верхушка слепой кишки (отведена вправо); 9-11 – восходящая ободочная кишка, ее начальный отрезок, клубок средних петель и дорсальная петля (отведены вправо); 12,13 – поперечная и нисходящая ободочная кишка; 14 – левое яичко. Петли тонкой кишки удалены



Рис. 4. Дегу 3 месяцев, самка:

1 – пищевод, брюшная часть; 2 – желудок; 3 – двенадцатиперстная кишка, краниальная часть (краниально), и поперечная ободочная кишка (каудально); 4 – двенадцатиперстная кишка, каудальная часть; 5 – левые центральные краниальные брыжеечные лимфоузлы, расположенные около места слияния корней одноименной вены (справа) и начального отрезка тощей кишки, отведенного краниально; 6 – правый центральный краниальный брыжеечный лимфоузел (слева) и дорсальная петля восходящей ободочной кишки (каудально); 7 – подвздошно-ободочный лимфоузел (краниально) и нисходящая ободочная кишка (справа); 8,9 – основание и верхушка слепой кишки; 10 – конец подвздошной кишки (краниально) и начало восходящей ободочной кишки (справа); 11 – вентральная петля восходящей ободочной кишки; 12 – правый яичник; 13 – клубок средних петель восходящей ободочной кишки



*Рис. 5. Дегу 3 месяцев, самка:*

*1 – пищевод, брюшная часть; 2 – пилорус (желудок отрезан); 3 – селезенка;  
4, 12 – двенадцатиперстная кишка, краниальная и каудальная части; 5 – центральные  
краниальные брыжеечные лимфоузлы между начальным отрезком тощей кишки (слева)  
и головкой поджелудочной железы (справа). Между головкой железы и лимфоузлами соединяются  
корни краниальной брыжеечной вены; 6 – основание слепой кишки и начало восходящей ободочной  
кишки; 7 – верхушка слепой кишки; 8-10 – вентральная, средние и дорсальная петли восходящей  
ободочной кишки; 11, 13 – поперечная и нисходящая ободочная кишка; 14 – матка.  
Слепая кишка и восходящая ободочная кишка смещены вправо, поперечная ободочная кишка –  
вправо и каудально*

#### Список литературы

1. Брэм А.Э. Жизнь животных. Перев. с нем.яз. – М.: изд-во «Терра», 1992. – Т. 1. – 524 с.
2. Петренко В.М. Форма ободочной кишки у плодов человека // Междунар. журнал приклад. и фундамент. исслед.-й. – 2011. – № 8. – С. 23-26.

3. Петренко В.М. Форма и топография ободочной кишки у белой крысы // Успехи соврем. естествознания. – 2011. – № 12. – С. 17-21.

4. Петренко В.М. Форма и топография ободочной кишки у морской свинки // Междунар. журнал приклад. и фундамент. исслед.-й. – 2013. – № 3. – С. 25-28.

УДК 591.1

## ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СЕКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КУР

Вертипрахов В.Г., Фоменко Е.Г.

ФГБОУ ВПО «Забайкальский государственный университет», Чита, e-mail: vetfarm2008@mail.ru.

С целью обоснования влияния ферментных препаратов на секреторную функцию поджелудочной железы кур проведен анализ влияния панкреаветина и протосубтилина на фоне разных белковых добавок у кур-несушек и цыплят-бройлеров. Результаты исследования показали, что ферментный препарат панкреаветин наиболее выраженное влияние оказывает на экзокринную функцию поджелудочной железы цыплят-бройлеров по сравнению с курами-несушками: активность протеаз в объеме сока возрастает на 64,0% по сравнению с контролем, в то время как у кур яичного направления продуктивности разница составила 18,2%. Протосубтилин оказывает влияние на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы адекватно составу кормового рациона: на фоне различных белковых добавок наблюдается специфическая реакция поджелудочной железы.

**Ключевые слова:** внешнесекреторная функция поджелудочной железы, ферментные препараты, куры-бройлеры

## ENZYMATIC AGENT IMPACT ON THE SECRETORY FUNCTION OF CHICKEN PANCREATIC GLAND

Vertiprahov V.G., Fomenko E.G.

Zabaikalsky State University, Chita, e-mail: vetfarm2008@mail.ru

The analysis of pancreavetin and protosubtilin influence at laying chickens and broiler chickens on the back of different protein supplements was carried out in order to define the impact of enzymatic agent on the secretory function of chicken pancreatic gland. Research results showed that enzymatic agent pancreavetin has influence mostly on the exocrine function of broiler chickens pancreatic gland in comparison with laying chickens: proteolytic enzyme activity in digestive juice is up by 64 % in comparison with the control. As for laying chickens the difference is 18,2%. Protosubtilin influences exocrine function of the pancreatic gland in accordance to feed ration composition: specific pancreatic gland response on the back of different protein supplements is observed at chickens.

**Keywords:** exocrine function of the pancreatic gland, enzymatic agents, broilers

В ветеринарную практику ферментные препараты были введены благодаря работам академика И.П. Павлова, который рекомендовал использовать их как средство, восполняющее физиологическую недостаточность. Однако до настоящего времени нет единства во взглядах ученых на необходимость их использования, сроков применения, возраст животных, которым можно их добавлять и т. д. [9]. Учитывая роль поджелудочной железы в процессах обмена веществ и пищеварения, трудно себе представить, чтобы экзогенные ферменты не оказывали влияние на внешнесекреторную функцию данного органа.

**Цель исследования.** Целью нашей работы являлось изучение влияния ферментных препаратов на секреторную функцию поджелудочной железы кур, для реализации которой мы поставили перед собой решение следующих задач: 1) исследовать данный вопрос на курах-несушках и бройлерах; 2) изучить секреторно-ферментативную реакцию на фоне разных белковых добавок в рационе кур.

### Материалы и методы исследования

Опыты выполняли на курах в возрасте одного года с хронической фистулой панкреатического

протока, оперированных по методу Ц.Ж. Батоева и С.Ц. Батоевой [1].

Данная методика позволяла получать панкреатический сок в период опытов, а в остальное время – направлять его по внешнему анастомозу в кишечник. Было проведено 3 серии опытов на 3 курах. Эксперименты проводили методом периодов: в течение первых 10 дней (контрольный период) птиц кормили комбикормом без добавок ферментного препарата, а в опытный период вводили в рацион ферментный препарат. Физиологический эксперимент продолжался 180 минут. В первые 30 минут опыта определяли количество панкреатического сока и его ферментативную активность натошак, а затем давали 30 г корма. Панкреатический сок собирали каждые 30 минут и устанавливали его количество и ферментативную активность. Активность амилазы определяли по расщеплению крахмала [7], протеаз – по расщеплению казеина при колориметрическом контроле [3], липазы – по гидролизу подсолнечного масла [2], статистическую обработку результатов исследований выполняли по методу В.К. Кузнецова [6].

Подопытных кур содержали согласно правилам и нормам гуманного отношения к животным, прописанным в федеральном законе «Об ответственном обращении к животным», законопроект 458458-5 от 1.07.2010 года.

### Результаты исследования и их обсуждение

Для решения первой задачи хронические эксперименты выполняли на ку-

рах, изучая влияние ферментного препарата панкреаветина [5] в дозе 0,1 % от массы корма на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы. Результаты исследований представлены в табл. 1.

**Таблица 1**

Секреторная функция поджелудочной железы кур при введении в рацион панкреаветина в дозе 0,1 % от массы корма

| Показатели                                            | Контроль     | Опыт         | В % к контролю |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| Количество панкреатического сока за опыт, мл          | 5,6±0,24     | 5,7±0,19     | 101,0          |
| Активность ферментов в 1 мл сока, мг/мл/мин           |              |              |                |
| Амилаза                                               | 3268±9,1     | 3555±71,6*** | 108,7          |
| Протеазы                                              | 261±8,1      | 303±8,6***   | 116,1          |
| Липаза                                                | 20±0,5       | 21±0,3       | 105,0          |
| Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин |              |              |                |
| Амилаза                                               | 18301±1034,6 | 20265±817,1  | 110,7          |
| Протеазы                                              | 1461±97,7    | 1846±82,0**  | 118,2          |
| Липаза                                                | 112±5,2      | 120±1,8      | 107,0          |

Примечание. Достоверность по сравнению с контролем \*P<0,05, \*\*P<0,02, \*\*\*P<0,01, \*\*\*\*P<0,001.

Из данной таблицы видно, что добавка панкреаветина не изменяла количество панкреатического сока за опыт, однако ферментативная активность в единице сока претерпевала изменения: активность амилазы в 1 мл сока увеличилась на 9%, протеаз – на 16%, а липазы – на 5%. В объеме сока за опыт активность ферментов повышалась

соответственно на 17,3, 18,2 и 7,0%. Следовательно, наибольшая реакция на введения ферментного препарата отмечалась со стороны протеолитических ферментов.

Если сравнить влияние панкреаветина на экзокринную функцию поджелудочной железы кур и цыплят-бройлеров (табл. 2), то можно отметить особенности.

**Таблица 2**

Экзокринная функция поджелудочной железы цыплят-бройлеров при введении в рацион панкреаветина в дозе 0,1 % от массы корма

| Показатели                                            | Контроль     | Опыт         | В % к контролю |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| Количество панкреатического сока за опыт, мл          | 9,0±0,34     | 10,6±0,77    | 117,7          |
| Активность ферментов в 1 мл сока, мг/мл/мин           |              |              |                |
| Амилаза                                               | 3122±465,0   | 3360±212,4   | 107,6          |
| Протеазы                                              | 267±31,9     | 369±22,1*    | 138,2          |
| Липаза                                                | 7±0,2        | 8±0,5        | 114,3          |
| Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин |              |              |                |
| Амилаза                                               | 29570±4759,0 | 37912±4653,2 | 128,2          |
| Протеазы                                              | 2423±276,3   | 3979±282,6** | 164,2          |
| Липаза                                                | 57±6,5       | 77±6,4*      | 135,1          |

Примечание. Достоверность по сравнению с контролем \*P<0,05, \*\*P<0,02, \*\*\*P<0,01, \*\*\*\*P<0,001.

Данные (табл. 2) свидетельствуют о том, что при использовании панкреаветина в рационе бройлеров имеется тенденция к увеличению панкреатического сока за опыт, однако разница не является достоверной. В ферментативной активности наиболее

существенные изменения отмечаются со стороны протеаз панкреатического сока, которые увеличиваются как в единице секрета на 38%, так и в объеме сока за опыт – на 64%. Имеется увеличение липолитической активности в объеме сока за опыт на 35%.

Но это объясняется исключительно увеличением секрета поджелудочной железы за период опыта.

Таким образом, изучение влияния ферментного препарата на курах различной продуктивности показывает, что принципиальных отличий нет, за исключением наиболее выраженной реакции поджелудочной железы на добавку ферментного препарата у бройлеров: активность протеаз в объеме сока возрастает на 64% по сравнению с контролем в то время как у кур яичного направления продуктивности разница составила 18,2%.

Во второй серии опытов мы решили усложнить задачу тем, что использовали в ра-

ционе кур разные белковые добавки при введении в корм ферментного препарата микробного происхождения протосубтилина в количестве 0,1% от комбикорма: в первом варианте горох+рапс (по 5% от массы корма), во втором – соя (5% от массы корма), в третьем – горох (5% от массы корма). Было установлено, что указанный ферментный препарат оказывает влияние на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы кур по-разному в зависимости от той добавки, которая имеется в комбикорме (табл. 3).

В табл. 3 приводятся данные при использовании в составе комбикорма добавки рапса (5%) и гороха (5% от массы корма).

**Таблица 3**

Влияние протосубтилина на секреторную функцию поджелудочной железы кур на фоне рапса и гороха

| Показатели                                            | Контроль     | Опыт            | В % к контролю |
|-------------------------------------------------------|--------------|-----------------|----------------|
| Количество панкреатического сока за опыт, мл          | 7,9±0,16     | 8,8±0,08***     | 111,9          |
| Активность ферментов в 1мл сока, мг/мл/мин            |              |                 |                |
| Амилаза                                               | 5589±197,1   | 6650±202,9***   | 119,0          |
| Протеазы                                              | 489±12,0     | 567±11,8***     | 116,0          |
| Липаза                                                | 18±0,48      | 21±0,95**       | 116,7          |
| Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин |              |                 |                |
| Амилаза                                               | 37557±2432,1 | 60610±2220,7*** | 161,4          |
| Протеазы                                              | 3891±157,1   | 5194±107,1***   | 133,5          |
| Липаза                                                | 150±6,45     | 184±7,77***     | 122,7          |

Примечание. Достоверность по сравнению с контролем \*P<0,05, \*\*P<0,02, \*\*\*P<0,01, \*\*\*\*P<0,001

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что при введении в корм протосубтилина количество панкреатического сока за опыт увеличивается на 11,9%. Активность амилазы в 1мл панкреатического сока повышается на 19,0%, активность протеаз – на 16,0%, активность липазы – на 16,7% по сравнению с контрольным периодом. Ак-

тивность ферментов в объеме сока за опыт так же возрастает: амилалитическая активность – на 61,4%, протеолитическая – на 33,5%, липолитическая – на 22,7%.

В следующей серии опытов мы изучили действие протосубтилина при использовании в комбикорме измельченных бобов сои (5% от массы корма) (табл. 4).

**Таблица 4**

Влияние ферментного препарата в дозе 0,1% от массы корма при использовании в комбикорме добавки сои на секреторную функцию поджелудочной железы

| Показатели                                            | Контроль     | Опыт           | В % к контролю |
|-------------------------------------------------------|--------------|----------------|----------------|
| Количество панкреатического сока за опы               | 8,9±0,56     | 6,6±0,41**     | 74,0           |
| Активность ферментов в 1мл сока, мг/мл/мин            |              |                |                |
| Амилаза                                               | 7657±774,4   | 7542±814,7     | 98,0           |
| Протеазы                                              | 458±34,08    | 584±52,4**     | 128,0          |
| Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин |              |                |                |
| Амилаза                                               | 71951±9513,9 | 51584±6798,8** | 72             |
| Протеазы                                              | 4165±459,6   | 4010±557,7     | 96             |

Примечание. достоверность по сравнению с контролем \* – P< 0,05; \*\* – 0,01; \*\*\* – 0,001.



Из данной таблицы видно, что количество панкреатического сока за опыт уменьшается на 26 %, активность протеаз в единице сока возрастает по сравнению с фоновым периодом на 28 %. В общем объеме секрета протеолитическая активность не изменяется, а активность амилазы уменьшается на 28 %. Следовательно, введение в комбикорм ферментного препарата увеличивает активность протеаз в 1 мл сока на 28 %, а в объ-

еме сока существенно не изменяет протеолитическую активность.

В следующем случае мы добавляли протосубтилин в количестве 0,1 % от комбикорма к рациону, где заменяли добавку сои на горох. В этом случае количество сырого протеина в рационе уменьшалось на 1 % и соответственно изменялась секреторная функция поджелудочной железы кур (табл. 5).

**Таблица 5**

Влияние ферментного препарата в дозе 0,1 % от массы корма при использовании комбикорма с добавкой гороха на количество и ферментативную активность панкреатического сока

| Показатели                                            | Контроль     | Опыт         | В % к контролю |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| Количество панкреатического сока за опыт              | 4,7±0,21     | 4,9±0,40     | 104            |
| Активность ферментов в 1мл сока, мг/мл/мин            |              |              |                |
| Амилаза                                               | 5800±349,2   | 6583±150,4*  | 113            |
| Протеазы                                              | 414±6,7      | 473±10,3*    | 114            |
| Активность ферментов в объеме сока за опыт, мг/мл/мин |              |              |                |
| Амилаза                                               | 27929±2287,7 | 33230±3041,9 | 119            |
| Протеазы                                              | 1911±87,8    | 2285±131,7*  | 120            |

Примечание. Достоверность по сравнению с контролем \* –  $P < 0,05$ ; \*\* – 0,01; \*\*\* – 0,001.

Из данной таблицы видно, что активность амилазы при добавлении к комбикорму, содержащему 5 % гороха, протосубтилина увеличивается на 13 %, а активность протеаз на 14 % по сравнению с контрольным периодом. В объеме сока за опыт показатели соответственно увеличиваются на 19 и 20 %.

Следовательно, добавка к комбикорму протосубтилина, содержащему 5 % гороха существенно не изменяет количество панкреатического сока. Однако активность протеолитических ферментов в объеме сока за опыт увеличивается по сравнению с контролем на 20 %.

Таким образом, использование ферментного препарата на фоне разных белковых добавок имеет свои особенности. Количество панкреатического сока увеличивается при добавлении в рацион протосубтилина на фоне добавки гороха и рапса (на 12 % за опыт), при использовании сои, наоборот, наблюдается резкое снижение на 26 % по сравнению с контролем. Активность ферментов положительно реагирует на добавку протосубтилина на фоне гороха и рапса: активность амилазы возрастает на 61 %, протеаз – на 33 % и липазы – на 23 % по сравнению с контролем, а на фоне гороха увеличение протеолитических ферментов

составляет 20 %. При использовании в рационе сои добавка протосубтилина способствует увеличению протеаз в единице панкреатического сока на 28 % за опыт. Исходя из приведенных данных, утверждать однозначно можно лишь одно — ферментные препараты оказывают влияние на внешне-секреторную функцию поджелудочной железы адекватно составу кормового рациона, что нужно учитывать на практике.

### Выводы

В пищеварительном тракте животных имеются все необходимые ферменты, с помощью которых происходит химическое превращение компонентов корма, в результате чего они становятся доступными для всасывания. Однако в пищеварительном тракте отсутствуют ферменты, которые расщепляли бы сложные органические соединения (клетчатку, пектин, лигнин и т. д.). Поэтому некоторые ученые рекомендуют широкое применение в животноводстве ферментов микробного происхождения, мотивируя тем, что около одной трети органических веществ, поступающих с кормом, не переваривается животными. С этим мнением не согласен И.В. Петрухин [9]. Мы разделяем его точку зрения и считаем, что ферментные препараты необходимы как

дополнение ферментам желудочно-кишечного тракта при использовании в рационе животных белковых добавок, содержащих антипитательные вещества (ингибиторы трипсина), а также при патологии секреторной функции желудочно-кишечного тракта или в после отъемный период у молодняка животных.

Наши результаты исследований согласуются с данными по применению ферментных препаратов при выращивании утят [4], автором было отмечено, что в разные возрастные периоды эффективность от препаратов отличается.

Данные выполненных нами экспериментов являются физиологической основой для зоотехнической работы А.С. Мустафина [8], который изучая влияние гороха на продуктивность кур-несушек, рекомендует применять его в комплексе с ферментным препаратом.

### Заключение

Выполненная работа является экспериментальной и вносит определенный вклад в физиологическое обоснование применению ферментных препаратов в животноводстве. На основании полученных данных можно сделать выводы:

Ферментный препарат панкреаветин наиболее выраженное влияние оказывает на экзокринную функцию поджелудочной железы цыплят-бройлеров по сравнению с курами-несушками: активность протеаз в объеме сока возрастает на 64,0% по сравнению

с контролем, в то время как у кур яичного направления продуктивности разница составила 18,2%.

Протосубтилин оказывает влияние на внешнесекреторную функцию поджелудочной железы адекватно составу кормового рациона: на фоне различных белковых добавок наблюдается специфическая реакция поджелудочной железы.

### Список литературы

1. Батоев Ц.Ж., Батоева С.Ц. Методика наложения фистул для изучения секреции поджелудочной железы и желчеотделения у птиц // Физиол. журн. СССР. – 1970 – Т. 56 – №12. – С. 1867–1868.
2. Батоев Ц.Ж. Определение активности липазы панкреатического сока по гидролизу подсолнечного масла // Болезни с.-х. животных в Забайкалье и на Дальнем Востоке и меры борьбы с ними. – Благовещенск. – 1985. – С. 70–73.
3. Батоев Ц.Ж. Фотометрическое определение активности протеолитических ферментов в поджелудочной железе, соке по уменьшению концентрации казеина: сб. науч. тр. / Бурят. СХИ; 1971. – № 25. – С. 122–126.
4. Бердников П.П. Секреторная функция пищеварительных желез и усвоение питательных веществ корма у уток: дис... д-ра биол. Наук. – Благовещенск, 1990. – 401 с.
5. Вертипрахов В.Г. Препарат панкреаветин для лечения и профилактики расстройств пищеварения // Патент России №2051684 от 10.01.96.
6. Кузнецов В.К. Статистическая обработка результатов наблюдений // Вопросы ревматизма. – 1975. – № 3. – С. 57–61.
7. Мерина-Глузкина В.М. Сравнительная оценка сахарифицирующих и декстректирующих методов при определении активности амилазы крови здоровых и больных острым панкреатитом // Лаб. Дело. – 1965. – № 3. – С. 143.
8. Мустафин А.С. Горох в комбикормах для кур – несушек: Автореф. дис. канд. С. – х. наук. – Сергиев Посад, 2008. – 15 с.
9. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки: Справочник. – М: Росагропромиздат, 1989. – 526 с.

УДК 504. 453.06

# ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЗЕРНЫХ ГЕОСИСТЕМ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА В РАССМОТРЕНИИ ВОПРОСОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИРОДНО-АКВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Царегородцева А.Г.

РГП на ПХВ «Павлодарский Государственный университет им. С. Торайгырова», Павлодар,  
e-mail: tsaregorodtseva-@mail.ru

Проведено лимнологическое исследование территории Северо-восточного Казахстана с описанием их морфологических и гидрологических особенностей. Дается краткая характеристика крупным озерам исследуемого региона. Приведены результаты исследования прилегающей территории грязелечебного озера Мойылды, морфологии озер пойменных ландшафтов долины реки Иртыш (казахстанская часть).

**Ключевые слова:** лимнология, морфология озера, пойменные озера, устойчивость природно-аквадных комплексов, лимнологическое районирование

## LIMNOLOGICAL FEATURES OF LAKE GEOSYSTEMS NORTH-WEST KAZAKHSTAN IN ADDRESSING SUSTAINABLE NATURE-AQUATIC COMPLEXES

Tsaregorodtseva A.G.

Pavlodar State University n.a. S. Torajgyrov, Pavlodar, e-mail: tsaregorodtseva-@mail.ru

A limnological study of the north-west Kazakhstan with a description of their morphological and hydrological features. A brief description of major lakes of the region studied. The research results of the neighborhood lake Moiylly healing mud treatment, the morphology of floodplain lakes of the valley landscapes of the Irtysh river (Kazakhstan part).

**Keywords:** limnology, lake morphology, floodplain lakes, sustainability of natural aquatic complexes, limnological regionalization

Озера являются важнейшей и неотъемлемой составной частью ландшафта. Руководящая роль в формировании и развитии озер принадлежит интегрирующим географическим факторам: рельефу, климату и стоку. Северо-Восточный Казахстан, это регион характеризующийся наличием значительного количества озер, имеющих промышленное и рекреационное значение, и среди проблем, обусловленных хозяйственной деятельностью человека, важное место занимает проблема их восстановления и стабилизация геоэкологического состояния.

Лимнологические исследования показали, что некоторые из озер Северо-восточного Казахстана с выраженными сезонными и долгопериодическими колебаниями уровня, подвержены интенсивному антропогенному влиянию, что привело к появлению многочисленных модификаций природных ландшафтов, в частности к тенденции к общему понижению уровня водной поверхности. Размеры и формы озерных котловин разнообразны, от мелких водоемов с поперечниками в несколько метров до крупных, как например, Кызылжак с площадью в 174,6 км<sup>2</sup>. Большинство озер со средними глубинами в 1,6–3,0 м, характеризуются резкими колебаниями уровня и размеров площади водного зеркала по сезонам года.

Большинство озер (94 %) пребывают в разных стадиях засоления. Наиболее встречаемые из озер региона имеют суффозионно-просадочный тип.

**Цель исследования.** Лимнологическое исследование природно-аквадных комплексов Северо-восточного Казахстана в отношении изучения устойчивости озерных геосистем и решении проблем их оптимального использования, восстановления и стабилизации геоэкологического состояния.

### Материалы и методы исследования

Сбор материалов по изучению современного геоэкологического состояния озерных геосистем Северо-восточного Казахстана приводится за 2006-2013 годы. Исследование проводилось с помощью следующих методов: литературно-картографический, сравнительно-исторический, маршрутной съемки, районирования и ГИС-технологий. В ходе полевого исследования определены типологические единицы природных лимнокомплексов, проведено их описание.

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные с помощью маршрутной лимнологические исследования и анализ материалов литературных и архивных источников по теме исследования, показали, что озерность Северо – Восточного Казахстана составляет 2,61 %, Павлодарской области – 2,05 %.

В перечень водоемов Павлодарской области, имеющих особое государственное значение или особую научную ценность, предоставление в пользование которых может быть ограничено либо полностью запрещено внесены озера: Калкамантузские, Кызылкак, Жалаулы, Шурексор, Большой Ажибулат, Маралды, Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Мойылды.

На побережье р. Иртыш расположено несколько озер которые представляются продолжением рек Багай, Карасук, Бурла и Кулунда. Цепочкообразное расположение озер, близкое к поверхности залегание грунтовых вод между озерами, выклинивание этих вод на восточных и северо-восточных склонах котловин говорит о принадлежности этих озер к древним руслам упомянутых рек, впадающих в р. Иртыш. Особенно четко эта система озер выражена в русле р. Бурлы. В среднем ее течении озера (Мал. Топольное, Песчаное, Хорошее) проточные и пресные (Мельникова, 1972), а следующее в низ по течению озеро Бол. Топольное – периодически проточный водоем и соленый. Заканчивается река в бессточном горько-соленом оз. Анжбулат. Ниже по долине идет цепь разобщенных озер – Кассор, Светлица, Карасук, Карасу.

По условиям внешнего обмена выделяется группа озер, расположенная в левобережье Прииртышья: Селеты-тениз, Теке, Улькенкарой, Кызылкак. Эти озера имеют большие водосборы за счет питания их реками Селеты, Уленты, Чидерты, стекающих с Казахского мелкосопочника. Происхождение их обширных котловин одни исследователи (Сваричевская, 1961) приписывают эоловым процессам (котловины выдувания в сухие межледниковые эпохи), другие считают их остатками древней долины Иртыша (Муравлев, 1960). Размеры озерных котловин на территории области изменяются в широких пределах – от мелких водоемов с площадью в 10-20 га до громадных озер, площадь которых превышает 100-200 км<sup>2</sup>. Глубина озер, как правило, незначительна и редко достигает 1-1,5 м. В большинстве случаев они имеют глубину 40–50 см. Многие озера летом высыхают, превращаясь в соры и солончаки.

Озера Северо-восточного региона и их водосборы относятся к нижеследующим геоморфологическим районам [1-7]:

– пойменные озера, расположенные в долине р.Иртыш, с аккумулятивным увалистым рельефом;

– озера Прииртышской равнины (Мойылды, Маралды, Бол. и Мал. Таволжан и др. просадочного и дефляционного генезиса, с эрозионно-денудационно-аккумулятивным и холмисто-увалистым рельефом;

– озера района Казахского мелкосопочника (Жасыбай, Сабындыколь, Торайгыр) тектонического происхождения, с эрозионно-денудационным, горно-холмистым и складчато-глыбовым рельефом.

Исследования территории Иртышской поймы позволили выделить следующие участки с преобладанием озер – стариц. Прирусовая пойма, протягивается у подножия коренного берега или надпойменных террас реки неширокой (0,2-0,3 км) полосой. Это наиболее пониженная и заболоченная часть поймы с многочисленными старицами. Она подпитывается постоянным горизонтом грунтовых вод, часто с выходом ключей.

Центральная пойма, выровненная, наиболее широкая, с оптимальными условиями увлажнения и с большим количеством блюдцеобразных понижений, небольших оврагов, вытянутых западин (бывших проток). Эти понижения, заполняемые тальми и сточными водами, образуют небольшие водоемы, многие из которых в летнее время высыхают.

Притеррасная пойма, расположенная выше центральной и прирусовой поймы, наиболее дренируемая примыкающая часть к руслу реки, с легким по механическому составу аллювием. Это наиболее сухая область поймы с развитыми пойменными дерновыми почвами, покрытые полынноковыльно-типчаковыми лугами в первую очередь, освобождающаяся от паводковых вод. Для этой части поймы характерно притеррасные озера и старицы.

Растущие антропогенные нагрузки всё более дестабилизируют природную среду и вызывают заметное увеличение контрастности и мозаичности ландшафтной структуры крупных территорий. В свою очередь это сопровождается появлением новых природно-антропогенных и антропогенных границ, геохимических и энергетических потоков, путей миграции и расселения организмов и, следовательно, формированием новых экотонных геосистем разного ранга. Влияние антропогенного воздействия на пойменные ландшафты р. Иртыш ускоряет процесс трансформации пойменных из состояния, гидроморфно-засоленного в неозелювальное степное состояние. Значительная часть площадей поймы занята забо-

лоченными растительными сообществами, обладающими малоценным в кормовом отношении травостоем, представленным в основном гидрофильными осоками и злаками, а также отмечается засоленность характерная для лесной зоны реки. В пойме степного отрезка реки отмечено почти повсеместное засоление почвогрунтов, обуславливающее формирование галофитных растительных сообществ.

Одной из важных задач сохранения аквальных комплексов, связано с большой уязвимостью пойменных комплексов, в том числе прибрежных комплексов – экотонных к антропогенному воздействию. Это в свою очередь предопределяет необходимость научного предвидения пространственно-временных и структурно-динамических трансформаций пойменных природно-территориальных комплексов. Пойменные массивы р. Иртыш характеризуются различной степенью увлажнения. За 50-летний период условно производимых весенних попусков были близкими к естественному гидрологическому режиму только в 1990, 1995, 1997, 1999, 2001, 2002 и 2010 годы. За последний десятилетний период природоохранных попусков поймы р. Иртыш получила наибольшие объемы воды (4,81-5,25 км<sup>3</sup>), что способствовало затоплению площади от 76 до 93 % большинства пойменных массивов. Среднее значение затопления пойменных массивов за этот период составляет 76,7%. Достаточно высокое затопление всех пойменных участков характерно для 2010 года, среднее значение затопления составило 89,7%. За период природоохранных попусков 2005-2010 годов среднее значение затопления поймы составляет 69, 3%, это говорит о недостаточных (в соответствии с водностью годов) и неравномерных попусках с водохранилищ. В 2013 году был произведен природоохранный попуск воды в р. Иртыш в объеме 6,33 км<sup>3</sup>, что позволило затопить пойму на 86%.

В ходе исследования произведено районирование пойменного ландшафта на пойменно-руслевые районы по следующим критериям: по характеру развития поймы, водному режиму, увлажненности почв, географическому, почвенно-ботаническому составу. Пойменно-руслевые районы выделяются по определенному, присущему только им сочетанию разных морфодинамических типов русел и морфологических типов пойм. По природным кормовым угодьям, доминирующим пойменно-руслевым районом являются разнотравно-костровые,

разнотравно-злаковые луга, занимающие центральную часть пойменного массива. Для пойменного массива характерны многочисленные повсеместные озера-старицы и рукава, в южной части массива – озера. По генетическим показателям изучаемые пойменные озера долины Иртыша, относятся к следующему: тип – эндогенные, класс – гидрогенные, подкласс – эрозионно-аккумулятивные (речные), род – озера пойменные, озера надпойменных террас; вид – озера-протоки, озера – старицы [5].

Пойменный ландшафт является важным звеном между русловым процессом и гидрологическим режимом. Особенности морфологии пойм определяются рядом факторов: горизонтальными деформациями, естественными и закономерным следствием которых является появление и развитие самих пойм; вертикальными деформациями русла; затоплением самих пойм высокими водами и связанные с этим процессы аккумуляции на ее поверхности.

На территории Республики Казахстан расположены 47 месторождений с минерализованными водами лечебно-питьевого, бальнеологического и столового назначения. Из общего числа санаторно-оздоровительных учреждений 15 относятся к категории здравниц. Среди них и санаторий Мойылды, который находится на южном берегу одноименного озера. Соленое озеро Мойылды, находится на территории Павлодарской области в 18 километрах к северо-востоку от черты города Павлодара (52° 24' с.ш., 77° 04' в.д.) [8]. По своему генезису озеро Мойылды относится к группе материковых озер древнеруслового происхождения, заполняет бессточную впадину со слабоизрезанными берегами. Озеро имеет овальную форму, ориентированную по продольной длинной оси с запада на восток. Озерная котловина расположена в северной части водосбора и вытянута с З на В. Площадь водосбора – 63,0 км<sup>2</sup> Водоем имеет овальную форму при длине с запада на восток 1640м и максимальную ширину 840 м, площадь озера – 0,98 (1,09) км<sup>2</sup>, глубина 1–2 м, средняя глубина 0,5 м. Дно плоское илистое (слой или 0,4–0,8 м). Объем воды в озере составляет 0,50 м<sup>3</sup>. Озеро заполняет бессточную впадину заболоченными, илистыми берегами, сливающимися без резко выраженной границы с окружающей местностью. Склоны котловины умеренно крутые на северо-западе или пологие на юго-востоке, слабо изрезанные, местами обрывистые. Сложены они лессовид-

ными суглинками серовато-желтоватого цвета. Вдоль южного берега озера тянутся камышовые заросли. Высота склонов от 6–8 м (южные) до 10–15 (северные). Абсолютная отметка береговой линии над урезом озера составляет 107,3 м. На южном берегу, в 15 м от уреза имеются выходы пресных грунтовых вод с дебитом 0,2 л/сек. На территории курорта Мойылды вскрыты подземные воды с минерализацией 2,6 г/л, хлоридно-сульфатного натриевого состава, столового и лечебно-питьевого назначения. Природное озеро Мойылды содержит целебные иловые грязи, соленую хлоридно-сульфатно-натриево-магниевую рапу и минеральную воду, которые подаются в грязелечебницу, расположенную на берегу. Мощность слоя рапы 0,5 м, грязи – 0,6 м, объем раповой массы – 1 345 000 м<sup>3</sup>. Благодаря расположению месторождения озера Мойылды, в аридной зоне, оно имеет неустойчивый водно-солевой режим, в естественных условиях имеет тенденцию к пересыханию, в настоящее время в условиях искусственного обводнения в значительной степени распределилось.

В ландшафтных исследованиях особое внимание заслуживает индикаторная роль растений. Изучение береговой линии озера на период исследования показало значительное зарастание заросли тростника близ урезом западного и южного берегов (по сравнению с 2000 г.), что говорит о проявлении процессов эвтрофикации на современном этапе исследований.

Неотъемлемой и специфичной чертой ландшафтной структуры озерных районов Баянаульского природного парка, имеющих показатель условного водообмена менее 0,4 являются геокомплексы побережий, возникшие в зоне контакта акватории озера с водосборной площадью. Структура и форма побережий Жасыбай, Сабындыколь, Торайгыр, Биржанколь, во многом зависят как от характера озера (величина ветрового разгона, глубина, течения), так и характера берега (величина берегового откоса), от геологического и тектонического строения изучаемых территорий. Для всех озер характерны процессы эвтрофикации и максимальное зарастание водоема рогозой и камышом. Уменьшение площади озер рассматриваемых регионов связано также с естественными процессами эвтрофикации и сукцессии, сопровождающимися постепенным заносом озерной котловины рыхлыми отложениями в результате смыва их с площади водосбора, заиливанием, по-

степенным зарастанием водоема макрофитами и гелофитами и, в конечном итоге, – заболачиванием.

В основном побережья озер БГНПП относятся к классу Б – побережье состоящее из современного берега и погруженного, по типу формы современных берегов к двум типам: с крутыми и зарастающими берегами. На территории водосборов озер природного парка выделяются следующие типы местностей. В бассейне озер оз. Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Жаманколь сформировались основные два типа местностей: низкоротий и холмисто-грядовых равнин. В низкоротном типе местности: низкоротья, резко расчлененные; подножий низкоротья, интенсивно расчлененные; подножий низкоротья, интенсивно расчлененные с локальными разломами; подножий низкоротья, интенсивно расчлененные с сбросовыми склонами. В типе холмисто-грядовых равнин выделяются урочища: ложбин, долин ручьев, заболоченных участков. Фоновым типом местности является низкоротья, урочищем подножий низкоротья. В бассейне озер оз. Биржанколь, Сарыкамыс, Кырбенколь сформировались основные три типа местностей: низкоротий, возвышенностей и холмисто-грядовых равнин. В низкоротном типе местности: низкоротья, резкорасчлененные; низкоротья, резкорасчлененные, со скалистыми обрывами. В типе возвышенностей выделяются одно фоновое урочище – возвышенности, со сложной тектоникой (локальные разломы). В типе холмисто-грядовых равнин выделяются урочища: ложбин, заболоченных участков [9].

### Заключение

Лимнологические исследования, проведенные в ходе маршрутной съемки и с использованием экспедиционных методов и ГИС-технологий, показали, что современные ландшафтные условия на водосборах исследуемых озер формировались под влиянием многих факторов, различных в генетическом отношении различных по силе воздействия и продолжительности.

В условиях усиления антропогенного пресса на природные экосистемы возрастает значение заповедных территорий, которые могут служить эталонами структурно-функциональной организации различных экосистем. В этом ряду природоохранных территорий, расположенные на границах природных зон, приобретают все большее значение, поскольку, находясь в услови-

ях влияния широкого диапазона факторов внешней среды, они являются прекрасными природными моделями. Изучение динамики развития геокомплексов и оценка их современного состояния – важная научная проблема от которой, во многом, зависят подходы к решению вопросов рационального природопользования.

#### Список литературы

1. Царегородцева А. Г. Ландшафтообразующие факторы озерных водосборов Павлодарской области // Наука: теория и практика: Матер. Междунар. науч-конф. – Белгород-Днепропетровск, 2005 г. – С. 10-15.
2. Царегородцева А.Г. Самоочищающая способность аквальных ландшафтов Павлодарского Прииртышья // Современные проблемы гидроэкологии внутриконтинентальных бессточных бассейнов Центральной Азии: Матер. Междунар. науч-конф. – Алматы, 2002. – С. 208-211.
3. Царегородцева А.Г. Геоэкология Павлодарской области. – Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2002. – 70 с.
4. Царегородцева А.Г. Пойменные ландшафты Павлодарского Прииртышья. – Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2003. – 72 с.
5. Царегородцева А.Г. Гидроэкология пойменных ландшафтов (Павлодарское Прииртышье). – Павлодар, НИЦ ПГУ им. С.Торайгырова, 2005. – 250 с.
6. Царегородцева А.Г. Закономерности распространения озер долины р. Иртыш // Наука: теория и практика: Матер. Междунар. науч-конф., – Белгород-Днепропетровск, 2006. – С. 7-9.
7. Царегородцева А.Г., Никонова А.Н. Сохранение рекреационного потенциала озера Мойылды // Актуальные проблемы науки в исследованиях молодых ученых: Матер. Междунар. науч-конф. – Астана, 2005. – С. 89 – 90.
8. Царегородцева А.Г. Генетические особенности ландшафтной структуры пойменных озер долины р. Иртыш // Актуальные проблемы экологии и природопользования в Казахстане и сопредельных территориях: Матер. Междунар. науч-конф., – Павлодар, 2006. – С. 112-115.
9. Царегородцева А.Г. Гидроэкологические особенности озерных геокомплексов Северного и Северо-Восточного Казахстана: Монография. – Павлодар, Кереку, 2013. – 195 с.

УДК 582.949.2/58:615.4

**СИСТЕМАТИКА, МОРФОЛОГИЯ И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА  
РАСТЕНИЯ LEONURUS QUINQUELOBATUS GILIB****Загурская Ю.В.***ФГБУН «Институт экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук»,  
Кемерово, e-mail: syjil@mail.ru*

Проанализированы сведения о систематических, морфологических и экологических особенностях *Leonurus quinquelobatus* Gilib., а также данные о его использовании в медицине. Основные морфологические отличия от не применяющихся в официальной медицине видов рода – тип опушения и строение нижней губы цветка. Лекарственные свойства *L. quinquelobatus* во многом обусловлены действием фенольных соединений.

**Ключевые слова:** *Leonurus quinquelobatus* Gilib., систематика, лекарственные свойства, фенольные соединения**TAXONOMY, MORPHOLOGY AND MEDICINAL PROPERTIES OF PLANTS  
LEONURUS QUINQUELOBATUS GILIB****Zagurskaya Y.V.***Institute of Human Ecology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo,  
e-mail: syjil@mail.ru*

Data on systematic, morphological and ecological features of *Leonurus quinquelobatus* Gilib are analysed, and also data on its use in medicine. The main morphological differences from the types of a sort which aren't applied in official medicine – type of omission and a structure of a lower lip of a flower. Medicinal properties of *L. quinquelobatus* are in many respects caused by action of phenolic compounds.

**Keywords:** *Leonurus quinquelobatus* Gilib., systematic, medicinal properties, phenolic compounds

В Российскую Фармакопею XI издания включены *Leonurus cardiaca* и *L. quinquelobatus* [3]. В силу ряда причин основное внимание при исследовании лекарственного сырья уделяется *L. cardiaca*, тем не менее, оба вида обладают своими морфологическими, экологическими и биохимическими особенностями и в равной степени нуждаются в изучении.

**Таксономия**

*Leonurus quinquelobatus* Gilib. (пустырник пятилопастный, Motherwort (англ.), Herzgespann (нем.), Yi Mu Cao (кит.)) – многолетнее травянистое растение семейства губоцветных *Lamiaceae*. Вид назван в 1793 году Жилибером (Jean Emmanuel Gilibert) (Delectus opusculorum botanicorum 2:321, ICBN Art. 32.9 & App. VI). Синонимы: *Leonurus villosus* Desf. ex D'Urv. – пустырник мохнатый (волосистый), *Leonurus cardiaca* subsp. *villosus* (Desf. ex D'Urv.) Nyl. – пустырник сердечный подвид мохнатый. Подвид *Leonurus quinquelobatus* Gilib. var. *caucasicus* Krestovsk. был выделен русскими учеными в 1988 году [5].

Известно 18 видов рода, среди них *L. cardiaca* L., по данным ряда ботаников, *L. quinquelobatus* представляет собой лишь одну из форм пустырника сердечного, широко распространенного в Европе азиатского вида, натурализовавшегося, поскольку в те-

чение последнего тысячелетия его специально выращивали из-за лечебных свойств [20, 24]. Отличается от *L. quinquelobatus* голыми стеблями, нижними пятилопастными и верхними цельными листьями, меньшими размерами цветков и многие ботаники признают *L. quinquelobatus* как самостоятельный вид [6, 7, 14]. В 2008 году видовое имя подтверждено (ARS Systematic Botanists).

**Биология, экология и география**

Стебли прямостоячие (20 – 100 см высотой, в культуре до 200 см), четырехгранные, как и всё растение опушённые короткими или длинными оттопыренными волосками. Корневище одревесневает. Листья супротивные, черешковые, в очертании округло-яйцевидные, яйцевидные или ланцетные, почти до середины пяти-семи пальчатораздельные. Адаксиальная сторона ярко-зелёная, абаксиальная – светлая. Верхние листья (в соцветиях) триждылопастные или цельные. Цветки неправильные, сростно-лепестные в пазушных кольцах, собранные на верхушках побегов; образуют на конце стебля длинное прерывистое колосовидное соцветие. Чашечка внешне почти голая, колючая с пятью колючими зубцами и пятью выступающими жилками. Венчик розовый или розово-фиолетовый, двугубый, внутри в основании с волосистым кольцом. Верхняя губа эллиптическая, нижняя



трёхлопастная с отклонённой нижней губой. Тычинок четыре, пестик один с верхней завязью. Плодики усечённые, длиной 2,5–3 мм, остро трёхгранные.

*L. quinquelobatus* – европейско-кавказский вид, общее распространение: Европа, Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Западная Азия. В Средней России встречается во всех областях [8]. Мезофит. Рудеральное растение, часто встречается на пустырях, вдоль дорог, на выгонах и пастбищах, по залежам, обрывам и на берегах рек. Пустырник пятилопастный – вид с преобладанием R-стратегии (обладает низкой конкурентной мощностью, способен очень быстро захватывать свободные ресурсы и так же легко вытесняется конкурентами) [21].

Близкие виды рода, использование которых в медицине не допускается

Пустырник сизый – *L. glaucescens* Bunge (*L. cardiaca* L. subsp. *glaucescens* (Bunge) Schmalh.). Имеет сизую окраску вследствие опушения плотными короткими, направленными вниз и прижатыми волосками. Соцветие длинное, с расставленными нижними мутовками; чашечка узкоконическая, длиной 7–8 (9) мм, покрытая плотно прижатыми волосками; венчик светло-розовый, длиной 10–12 мм, с цельнокрайней нижней губой, которая вдвое длиннее и в полтора раза шире боковых.

Пустырник татарский – *L. tataricus* L. в отличие от предыдущих видов опушен длинными волосками только в верхней части стебля. Чашечка ширококоническая, длинноволосистая, длиной 5–6 мм; венчик розово-фиолетовый, длиной 10 мм. Его нижняя губа имеет такое же строение, как и у пустырника сизого [1].

#### **Применение в медицине, противопоказания и возможные побочные эффекты**

В народной медицине пустырник пятилопастный используют при ослаблении сердечной деятельности, неврозе сердца, желудочно-кишечных и нервных болезнях, головных болях, катарах лёгких, при застаревшем кашле. Им лечат ревматизм, водянку, астму, истерию и нервное состояние, применяют как мочегонное средство и средство, регулирующее менструальный цикл [9].

Наблюдения, проведенные в Томском медицинском институте, показали, что при сердечно-сосудистых неврозах, гипертонии, грудной жабе, кардиосклерозе, миокардите и миокардиодистрофии, пороках сердца

и базедовой болезни экстракт пустырника оказался весьма эффективным. Из 170 наблюдавшихся больных у 117 (69%) наступило улучшение. Действие пустырника аналогично валериане (*Valeriana officinalis* L.), но в 2–3 раза сильнее [2].

В научной медицине используют верхушки цветущего растения – *Herba Leonuri*. Настой пустырника применяют при сердечно-сосудистых неврозах, кардиосклерозе, стенокардии, миокардите, склерозе мозговых сосудов, начальной стадии гипертонии, лёгких формах базедовой болезни, при эпилепсии. Препараты пустырника обладают седативными свойствами, понижают артериальное давление, замедляют темп сердечных сокращений.

Поскольку эти препараты стимулируют гладкую мускулатуру матки, использование их противопоказано во время беременности, так как может быть спровоцирован выкидыш или преждевременные роды. Кроме того, отвар травы пустырника может вызвать месячные. Противопоказаны такие препараты больным, страдающим брадикардией и артериальной гипотензией. Не следует принимать пустырник, если ваша работа требует высокой концентрации и быстроты реакций (водитель), поскольку эта трава может вызвать сонное состояние [3].

#### **Лекарственные формы и препараты**

Трава (*Leonuri Herba*). Фитопрепараты с седативным, кардиотоническим и спазмолитическим действием; препарат, применяемый при климактерическом синдроме; поливитамины с микроэлементами и компонентами природного происхождения; фитопрепарат, применяемый при сердечной недостаточности. Принимают внутрь 3–4 раза/сут.

Настой травы пустырника (*Infusum herbae Leonuri*): 15 г (4 столовые ложки) сырья помещают в эмалированную посуду, заливают 200 мл горячей кипячёной воды, закрывают крышкой и нагревают в кипящей воде (на водяной бане) при частом помешивании 15 мин, охлаждают в течение 45 мин при комнатной температуре, процеживают, оставшееся сырьё отжимают. Объём полученного настоя доводят кипячёной водой до 200 мл. Принимают по 1/3 стакана 2 раза в день за 1 ч до еды.

Настойка пустырника (*Tinctura Leonuri*): готовят на 70% спирте в соотношении 1:5. Представляет собой прозрачную жидкость зеленовато-бурого цвета с горьким вкусом и слабым запахом. Принимают по 30–50 ка-

пель 3-4 раза в день. Действует сильнее вальериановых капель.

Экстракт пустырника жидкий (*Extractum Leonuri fluidum*) – жидкость буро-зеленого цвета и горького вкуса, со слабым своеобразным запахом. Готовят на 70% спирте. Принимают по 15-20 капель 3-4 раза в день.

Экстракт пустырника таблетированный (*Extractum Leonuri tablets*) – Внутрь, за 1 ч до еды. По 70-100 мл (1/3-1/2 стакана) настоя 2 раза в сутки; по 15-20 кап жидкого экстракта 3-4 раза в день; по 0.014 г экстракта (1 таблетка) 3-4 раза в день.

Сок травы пустырника: отжимают из свежей травы. Принимают по 30-40 капель на 2 столовые ложки воды несколько раз в день за 30 мин до еды [12, 13].

Пустырник – один из компонентов в препаратах: Ландышево-Пустырниковые капли (*Convallari-Leonuri Drops*) – комбинированный препарат растительного происхождения, оказывает кардиотоническое и седативное действие, Успокоительный сбор №3 (*Sedativae species №3*) – фитопрепарат с седативным и спазмолитическим действием, Седативный сбор №2 (*Sedativae species №2*) – обладает успокаивающим и умеренным спазмолитическим эффектом, поливитамины с макро- и микроэлементами и растительными компонентами: Компливит® для женщин 45 плюс (*Complivit for Women 45 Plus*), Биовиталь® (*Biovital*), Доктор Тайсс геровитал (*Doctor Theiss Gerovital*); седативные препараты: Фито Ново-Сед® (*Phyto Novo-Sed*), Валемидин (*Valemidin*), Клиофит (*Kliophyt*), Седофлор (*Cedoflor*), Валеодикрамен (*Valeodicramen*); Бальзам Московия (*Balsam Moskovia*) – комбинированный препарат, обладает седативным действием, умеренно снижает артериальное давление, нормализует функцию желудочно-кишечного тракта [11].

Фенольные соединения видов рода и лекарственное действие

В состав биологически активных веществ пустырника входят флавоноиды (рутин, квинквелозид), дубильные вещества, сапонины, эфирное масло. Известно, что антиаритмическое и кардиотоническое действие пустырника обусловлено наличием фенольных соединений, в частности флавоноиды *L. cardiaca* и *L. quinquelobatus* обладают кардиотоническим и седативным действием [25].

Сведений о составе и содержании фенольных соединений для видов рода *Leonurus* в литературе мало: из 300 публикаций, содержащих сведения о фармаколо-

гической активности и химическом составе пустырника, они присутствуют менее чем в 40 работах, остальные источники посвящены соединениям терпеноидного ряда (изопреноиды, дитерпены) и иридоидам. Непосредственно из *L. quinquelobatus* выделен квинквелозид (4'-Ор-кумароилапигенин-7-β-d-глюкопиранозид) [10].

Состав и содержание флавоноидов в растениях различных видов рода рассмотрено в 10 статьях (табл. 7). В растениях видов рода *Leonurus* были обнаружены 8-гидроксифлавоны 7-аллозилглюкозид и р-кумароилглюкозид [28, 29].

В рамках изучения антиоксидантной активности травы *L. cardiaca* чешскими учеными методом добавки стандартных веществ и при идентификации выделенных соединений показано наличие в растениях этого вида кверцетина, рутина, гиперозида, эпикатехина, процианидина В2. Доказано, что наиболее высоким антиоксидантным потенциалом в растениях данного вида обладает рутин [19, 23].

Изучением *L. heterophyllus* занимались в Китае, методами колоночной хроматографии на силикагеле из растений этого вида были выделены кверцетин-3-О-[3-(4-гидрокси-3,5-диметоксибензил-альфа-L-рамнопиранозил)]-бета-D-галактопиранозид, кверцетин-3-О-робинозид, рутин, изокверцитрин, гиперозид, кверцетин, апигенин, генкванин. Было установлено, что флавоноиды, содержащиеся в растениях этого вида обладают антиоксидантной, антибактериальной, противораковой активностью [17, 18].

Одним из биогенетически близких флавоноидов классов фенольных соединений являются фенилпропаноиды [4]. В *L. glaucescens* обнаружены такие гликозиды как леонуризид А и В, β-(3,4-дигидроксифенил)-этил-О-α-1-арабинопиранозил-(1→2)-α-1-рамнопиранозил-(1→3)-4-О-ферулоил-β-d-глюкопиранозид, β-(3-гидрокси, 4-метоксифенил)-этил-О-α-1-арабинопиранозил-(1→2)-α-1-рамнопиранозил-(1→3)-4-О-ферулоил-β-d-глюкопиранозид а также ранее известные лавандулифолиозид и вербаскозид [16]. К этому классу соединений относятся также фенолкарбоновые (гидроксикоричные) кислоты: феруловая и кофейная, обнаруженные в растениях *L. cardiaca* [15, 22, 30].

Как сопутствующие вещества при изучении иридоидов в траве *L. persicus* шведскими фармакологами также были выделены фенолы: леукоцептозид А, эвгенил-β-рутинозид, кемпферол-3-О-глюкозид. Авторами до-

казана антибактериальная активность этих соединений против грам-положительных и грамм-отрицательных бактерий [27].

При изучении влияния экстракта из *L. sibiricus* L. на секрецию инсулина у крыс методом ГЖХ установлено наличие в действующем экстракте вербаскозида, лавандулофолиозида, леукоцептозида, леонозида А и В, кверцетин-О-гексозил гексозида, кверцетин-О-диоксигексозил гексозида и хлорогеновой кислоты [26].

### Заключение

Таким образом, изучение пустырника пятилопастного *L. quinquelobatus* как источника лекарственного растительного сырья актуально. Противопоказания при приеме препаратов пустырника пятилопастного в основном связаны с его лекарственным действием. Вид хорошо отличается от близкородственных растений, не применяющихся в официальной медицине (*L. glaucescens* и *L. tataricus*), типом опушения и строением нижней губы цветка. Лекарственные свойства *Leonurus quinquelobatus* обусловлены, в частности, наличием различных флавоноидов (рутин, кверцетин, гиперозид, апигенин, изокверцитрин, кверцитрин, генкванин, кемпферол) и фенилпропаноидов, обладающих высокой активностью как седативные, кардиопротекторные, антимикробные и антиоксидантные соединения.

Статья написана в рамках выполнения проекта РФФИ (проект №10-04-98011-р\_сибир\_а).

### Список литературы

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / ред. А. Шретер, П. Чиков, Л. Зайко. – М.: Картография, 1983. – 340 с. URL: <http://plant.geoman.ru/books/item/f00/s00/z0000004/index.shtml> (дата обращения 22.10.2014)
2. Вершинин Н.В., Яблоков Д.Д. К фармакологии и клинике пустырника // Фармакология и токсикология. – 1943. – № 3. – С. 4.
3. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. – Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. – 11-е изд. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.
4. Запрометов М.Н. Фенольные соединения, распространение, метаболизм и функции в растениях. – М., 1993. – 214 с.
5. Крестовская Т.В. Обзор видов секции *Leonurus* рода *Leonurus* (Lamiaceae) // Бот. журн. 1988. – Т.73, № 12. – С. 1744-1755.
6. Крестовская Т.В. Род *Leonurus* L. – Пустырник // Флора Сибири. Т 11. Новосибирск: Наука, 1997. – С. 192-195.
7. Лекарственные растения / сост. И.Н. Пустырский, В.Н. Прохоров. – Минск.: Книжный дом, 2005. – 704 с.
8. Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – С. 437.
9. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. – Изд.5, перераб. и доп. Новосибирск, 1991. – 432 с.
10. Петренко В.В. Квинкелозид – новый флавоноидный гликозид из *Leonurus quinquelobatus* Gilib. // Химия природн. соедин., 1965. – Т.1, №6. – С. 414-419.
11. РЛС ® Энциклопедия лекарств и товаров аптечного ассортимента / Регистр лекарственных средств России ® [Электронный ресурс] URL:<http://www.rlsnet.ru/> Результаты поиска: leonuri (дата обращения 22.10.2014)
12. Середин Р.М., Соколов С.Д. Лекарственные растения и их применение. Ставрополь: Ставропольское книжное издательство. 1969. – 236 с.
13. Тuroва А.Д., Сапожникова Э.Н. Лекарственные растения СССР и их применение. М., 1982. – 304 с.
14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб: Мир и семья, 1995. – 1000 с.
15. Bernatoniene R., Bernatoniene J., Ramanauskienė K. The analysis of tincture for improvement of blood circulation // Medicina (Kaunas), 2004. – Vol. 40, N. 8. – P. 758-761.
16. Çaliş İ., Ersoz T., Taşdemir D., Ru'edi P. Two phenylpropanoid glycosides from *Leonurus glaucescens* // Phytochemistry, 1992. – Vol. 31, N. 1. – P. 357-359.
17. Cong Y, Guo J, Wang T, Li M, Li K, Wang J, Li Q. Chemical constituents and antitumor activity on leukemia K562 cell of *Leonurus heterophyllus* // Zhongguo Zhong Yao Za Zhi, 2009. Vol. 34, N. 14. – P. 1816-1818.
18. Cong Y, Wang JH, Li X. A new flavonoid from *Leonurus heterophyllus* // J. Asian Nat. Prod. Res., 2005. – Vol. 3, N 7. – P. 273-277.
19. Dusková J, Dusek J. *Leonurus cardiaca* in vitro // Ceska Slov Farm., 2004. – Vol. 53, N. 1. – P. 39-41.
20. Flora Europaea: Diapensiaceae to Myoporaceae. Vol. 3. / eds. T.G. Tutin – second edition. – NY: Cambridge University Press, 1993. – P. 149.
21. Grime J.P. Plant strategies and vegetation processes. – Chichester: Wiley and Sons, 1979. – 222 p.
22. Luo Y, Luo S, Zhou B. Chromatographic identification of a compound similar to ferulic acid in the decoction of Herb *Leonuri* // Zhong Yao Cai., 2002. – Vol. 25, N. 10. – P. 713-714.
23. Masteiková R, Muselík J, Bernatoniene J, Majiene D, Savickas A, Malinauskas F, Bernatoniene R, Pecura R, Chalupová Z, Dvoráková K. Antioxidant activity of tinctures prepared from hawthorn fruits and motherwort herb // Ceska Slov Farm., 2008. – Vol. 57, N. 1. – P. 35-38.
24. Med.Checklist – A critical inventory of vascular plants of the circum-Mediterranean countries. / edited by Greuter W., Burdet H.M., Long G. – Geneva: Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 1984. – 330 p.
25. Ritter M, Melichar K, Strahler S, Kuchta K, Schulte J, Sartiani L, Cerbai E, Mugelli A, Mohr FW, Rauwald HW, Dhein S. Cardiac and Electrophysiological Effects of Primary and Refined Extracts from *Leonurus cardiaca* L. (Ph.Eur.). // Planta Med., 2010. – Vol. 76, N. 6. – P. 572-582.
26. Schmidt S, Jakab M., Jav S., Streif D., Pitschmann A., Zehl M., Purevsuren S., Glasl S., Ritter M. Extracts from *Leonurus sibiricus* L. increase insulin secretion and proliferation of rat INS-1E insulinoma cells // Journal of Ethnopharmacology, 2013. – Vol.150, N 1. – P. 85-94.
27. Tasdemir D, Scapozza L, Zerbe O, Linden A, Calis I, Sticher O. Iridoid glycosides of *Leonurus persicus* // J Nat Prod., 1999. – Vol. 62, N. 6. – P. 811-816.
28. Tomás-Barberán F. A., Gil M. I., Ferreres F., Tomás-Lorente F. Flavonoid p-coumaroylglucosides and 8-hydroxyflavone allosylglucosides in some Labiatae // Phytochemistry, 1992. – Vol. 31, N. 9. – P. 3097-3102.
29. Tomás-Barberán F. A., Krestovskaya T., Gil M. I. Flavonoid p-coumaroylglucosides in some *Leonurus*, *Chaiturus* and *Panzerina* species (Lamiaceae) // Biochemical Systematics and Ecology, 1993. – Vol. 21, N. 4. – P. 531-532.
30. Tschesche R., Diederich A., Jha H. C. Caffeic acid 4-rutinoside from *Leonurus cardiaca* // Phytochemistry, 1980. – Vol. 19, N. 12. – P. 2783.

УДК 548.3:669.018

# ВОЗМОЖНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ (R R N) И (R N N) КЛАССОВ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР КОМПОЗИТОВ

Иванов В.В.

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

Обсуждаются возможные комплексные компоненты состояний (г г n) и (г n n) классов детерминистических модулярных структур композитов.

**Ключевые слова:** структурное состояние, кристалл, наноструктура, композиционный материал

## POSSIBLE COMPLEX COMPONENTS OF THE STATES OF THE BOTH (R R N) AND (R N N) CLASSES FOR DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES OF COMPOSITES

Ivanov V.V.

South-Russian state polytechnic university named by M.I. Platov, Novocherkassk,  
e-mail:valivanov11@mail.ru

The possible complex components of the states of the both (r r n) and (r n n) classes for deterministic modular structures of composites were discussed.

**Keywords:** structural state, crystal, nanostructure, compositional material

Для детерминистических модулярных структур в каждой ячейке структурированного 3D пространства состояния определяются возможными кристаллическими г, наноразмерными n и фрактальными f компонентами [1 – 10]. Квадратная матрица A третьего порядка вида

$$A^{(1D)} = \|a_{ij}\|_1^3 = \begin{vmatrix} r & n_r & f_r \\ r_n & n & f_n \\ r_f & n_f & f \end{vmatrix}$$

описывает множество вероятных структурных 1D состояний детерминистических модулярных структур композитов. Множество включает три основных состояния ( $r_r^\circ r$ ,  $n_n^\circ n$ ,  $f_f^\circ f$ ) и три пары из сопряженных (взаимодополняющих) состояний ( $r_n$  и  $n_r$ ,  $r_f$  и  $f_r$ ,  $n_f$  и  $f_n$ ). Матрица A вероятных структурных 1D состояний обладает следующими свойствами:

1) равенство сопряженной и транспонированной матриц, т.е.  $A^* = A^T$ ,

2) равенство дважды сопряженной и дважды транспонированной матрицы – исходной матрице, т.е.  $(A^T)^T = (A^*)^* = A$ ,

3) наличие частичного порядка соподчинения вида  $r \in f_r \in n_r$ ,  $r_n \in f_n \in n$  и  $r_f \in f \in n_f$ .

Из десяти классов вероятных структурных состояний [1, 2]: (n n n), (n n r), (n n f), (n f f), (r f n), (r r n), (r r f), (r f f), (f f f) и (r r r), – два класса характеризуют возмож-

ные структурные состояния, представители которых включают в себя одновременно кристаллическую и наноразмерную компоненты: ((r r n) и (n n r)). Возможные разложения данных состояний

$$3(n n r) = 2(n n n) + (r r r),$$

$$3(n r r) = (n n n) + 2(r r r),$$

$$(n n r) + (n r r) = (n n n) + (r r r)$$

позволяют рассматривать наряду с кристаллическими фазами наночастицы и могут служить аппроксимантами вероятных состояний на поверхности композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами, а также вблизи поверхности в зоне трения и износа.

Симметрия структур  $R_{nn}^3$  и  $R_{nn}^3$  может описываться пространственными  $G_{nn}^3$  слоевыми  $G_{2,2}^3$ , ленточными  $G_{2,1}^3$  группами [11]. Перечислим возможные виды состояний класса (г г n) и (г n n), приведем соподчиненные (∈) и сопряженные им (\*) состояния.

**Класс кристаллический наноразмерный (r r n):**

1) (r r n) – 3D-структура из упорядоченных цепочек нанообъектов в 2D-пространстве,  $(r r n)^* = (r r n)$ ,  $(r r n) \in (n_r n_r n)$ ,

2) (r r n<sub>r</sub>) – 3D-структура из упорядоченных цепочек кристаллических нанообъектов в 2D-пространстве,  $(r r n_r)^* = (r r r_n)$ ,  $(r r n_r) \in (n_r n_r n_r)$ ,

3)  $(r \ r_f \ n_f)$  – 3D-структура из упорядоченных цепочек фрактальных нанообъектов в 2D-пространстве,  $(r \ r_f \ n_f)^* = (r \ r \ f_n)$ ,  $(r \ r_f \ n_f) \in (n_r \ n_f \ n_f)$ ,

4)  $(r \ r_n \ n)$  – 3D-структура из 1D-фрагментов нанообъектов,  $(r \ r_n \ n)^* = (r \ n \ n)$ ,  $(r \ r_n \ n) \in (n_r \ n \ n)$ ,

5)  $(r \ r_n \ n_r)$  – 3D-структура из 1D-фрагментов кристаллических нанообъектов,  $(r \ r_n \ n_r)^* = (r \ n_r \ r_n)$ ,  $(r \ r_n \ n_r) \in (n_r \ n \ n_r)$ ,

6)  $(r \ r_n \ n_f)$  – 3D-структура из 1D-фрагментов фрактальных нанообъектов,  $(r \ r_n \ n_f)^* = (r \ n_f \ f_n)$ ,  $(r \ r_n \ n_f) \in (n_r \ n \ n_f)$ ,

7)  $(r \ r_f \ n)$  – 3D-структура из нанообъектов, упорядоченных по фрактальному и кристаллическому закону  $(r \ r_f \ n)^* = (r \ f_r \ n)$ ,  $(r \ r_f \ n) \in (n_r \ n_f \ n)$ ,

8)  $(r \ r_f \ n_r)$  – 3D-структура из кристаллических нанообъектов, упорядоченных по фрактальному и кристаллическому закону,  $(r \ r_f \ n_r)^* = (r \ f_r \ r_n)$ ,  $(r \ r_f \ n_r) \in (n_r \ n_f \ n_r)$ ,

9)  $(r \ r_f \ n_f)$  – 3D-структура из фрактальных нанообъектов, упорядоченных по фрактальному и кристаллическому закону,  $(r \ r_f \ n_f)^* = (r \ f_r \ f_n)$ ,  $(r \ r_f \ n_f) \in (n_r \ n_f \ n_f)$ ,

10)  $(r \ n \ n)$  – 3D-структура из 1D-фрагментов нанообъектов, упорядоченных в 2D-пространстве,  $(r \ n \ n)^* = (n_r \ n \ n)$ ,  $(r \ n \ n) \in (n \ n \ n)$ ,

11)  $(r \ n \ n_r)$  – 3D-структура из 1D-фрагментов кристаллических нанообъектов, упорядоченных в 2D-пространстве,  $(r \ n \ n_r)^* = (n_r \ n_r \ r_n)$ ,  $(r \ n \ n_r) \in (n \ n \ n_r)$ ,

12)  $(r \ n \ n_f)$  – 3D-структура из 1D-фрагментов фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 2D-пространстве,  $(r \ n \ n_f)^* = (n_r \ n_f \ f_n)$ ,  $(r \ n \ n_f) \in (n \ n \ n_f)$ ,

13)  $(r \ n \ r_f \ n)$  – 3D-структура из нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 1D-пространстве,  $(r \ n \ r_f \ n)^* = (n_r \ f_r \ n)$ ,  $(r \ n \ r_f \ n) \in (n \ n_f \ n)$ ,

14)  $(r \ n \ r_f \ n_r)$  – 3D-структура из кристаллических нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 1D-пространстве,  $(r \ n \ r_f \ n_r)^* = (n_r \ f_r \ r_n)$ ,  $(r \ n \ r_f \ n_r) \in (n \ n_f \ n_r)$ ,

15)  $(r \ n \ r_f \ n_f)$  – 3D-структура из фрактальных нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 1D-пространстве,  $(r \ n \ r_f \ n_f)^* = (n_r \ f_r \ f_n)$ ,  $(r \ n \ r_f \ n_f) \in (n \ n_f \ n_f)$ ,

16)  $(r \ f_r \ f_n)$  – 3D-структура из нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 2D-пространстве,  $(r \ f_r \ f_n)^* = (f_r \ f_r \ n)$ ,  $(r \ f_r \ f_n) \in (n_r \ n_f \ n)$ ,

17)  $(r \ f_r \ f_n \ n)$  – 3D-структура из кристаллических нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 2D-пространстве,  $(r \ f_r \ f_n \ n)^* = (f_r \ f_r \ r_n)$ ,  $(r \ f_r \ f_n \ n) \in (n_r \ n_f \ n_r)$ ,

18)  $(r_f \ r_f \ n_f)$  – 3D-структура из фрактальных нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону в 2D-пространстве,  $(r_f \ r_f \ n_f)^* = (f_r \ f_r \ f_n)$ ,  $(r_f \ r_f \ n_f) \in (n_f \ n_f \ n_f)$ .

**Класс наноразмерный кристаллический  $(r \ n \ n)$ :**

1)  $(r \ n \ n)$  – 3D-структура из упорядоченных 2D наночастиц,  $(r \ n \ n)^* = (r \ n \ n)$ ,  $(r \ n \ n) \in (n_r \ n \ n)$ ,

2)  $(r \ n \ n_r)$  – 3D-структура упорядоченных 2D наночастиц структуры,  $(r \ n \ n_r)^* = (r \ n \ r_n)$ ,  $(r \ n \ n_r) \in (n_r \ n \ n_r)$ ,

3)  $(r \ n \ n_f)$  – 3D-структура из упорядоченных 2D локальных фракталов,  $(r \ n \ n_f)^* = (r \ n \ f_n)$ ,  $(r \ n \ n_f) \in (n_r \ n \ n_f)$ ,

4)  $(r \ n_r \ n_r)$  – 3D-структура из упорядоченного 2D наночастицы структуры,  $(r \ n_r \ n_r)^* = (r \ r_n \ r_n)$ ,  $(r \ n_r \ n_r) \in (n_r \ n_r \ n_r)$ ,

5)  $(r \ n_r \ n_f)$  – 3D-структура из упорядоченного наночастицы из 1D-фрагмента структуры и 1D локального фрактала,  $(r \ n_r \ n_f)^* = (r \ r_n \ f_n)$ ,  $(r \ n_r \ n_f) \in (n_r \ n_r \ n_f)$ ,

6)  $(r \ n_f \ n_f)$  – 3D-структура из упорядоченного 2D локального фрактала,  $(r \ n_f \ n_f)^* = (r \ f_r \ f_r)$ ,  $(r \ n_f \ n_f) \in (n_r \ n_f \ n_f)$ ,

7)  $(r \ n \ n)$  – 3D-структура из 2D наночастиц и упорядоченных в 1D-пространстве наночастиц,  $(r \ n \ n)^* = (n_r \ n \ n)$ ,  $(r \ n \ n) \in (n \ n \ n)$ ,

8)  $(r \ n \ n_r)$  – 3D-структура из 1D наночастиц и 1D наночастиц структуры, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r \ n \ n_r)^* = (n_r \ n \ r_n)$ ,  $(r \ n \ n_r) \in (n \ n \ n_r)$ ,

9)  $(r \ n \ n_f)$  – 3D-структура из 1D наночастиц и 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве наночастиц,  $(r \ n \ n_f)^* = (n_r \ n \ f_n)$ ,  $(r \ n \ n_f) \in (n \ n \ n_f)$ ,

10)  $(r \ n \ n_r \ n_r)$  – 3D-структура из 2D наночастиц структуры, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r \ n \ n_r \ n_r)^* = (n_r \ r_n \ r_n)$ ,  $(r \ n \ n_r \ n_r) \in (n \ n_r \ n_r)$ ,

11)  $(r \ n \ n_r \ n_f)$  – 3D-структура из 1D наночастиц структуры и 1D локального фрактала, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r \ n \ n_r \ n_f)^* = (n_r \ r_n \ f_n)$ ,  $(r \ n \ n_r \ n_f) \in (n \ n_r \ n_f)$ ,

12)  $(r \ n \ n_f \ n_f)$  – 3D-структура из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве наночастиц,  $(r \ n \ n_f \ n_f)^* = (n_r \ f_r \ f_r)$ ,  $(r \ n \ n_f \ n_f) \in (n \ n_f \ n_f)$ ,

13)  $(r \ f_r \ n \ n)$  – 3D-структура из 2D наночастиц, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r \ f_r \ n \ n)^* = (f_r \ n \ n)$ ,  $(r \ f_r \ n \ n) \in (n_r \ n \ n)$ ,

14)  $(r \ f_r \ n \ n_r)$  – 3D-структура из 1D наночастиц и 1D наночастиц структуры, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r \ f_r \ n \ n_r)^* = (f_r \ n \ r_n)$ ,  $(r \ f_r \ n \ n_r) \in (n_r \ n \ n_r)$ ,

15)  $(r_f n n_f)$  – 3D-структура из 1D наночастиц и 1D локальных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f n n_f)^* = (f_f n f_n)$ ,  $(r_f n n_f) \in (n_f n_f n_f)$ ,

16)  $(r_f n_f n_f)$  – 3D-структура из 2D нанофрагментов структуры, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f n_f n_f)^* = (f_f r_f n_f)$ ,  $(r_f n_f n_f) \in (n_f n_f n_f)$ ,

17)  $(r_f n_f n_f)$  – 3D-структура из 1D нанофрагментов структуры и 1D локального фрактала, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f n_f n_f)^* = (f_f r_f n_f)$ ,  $(r_f n_f n_f) \in (n_f n_f n_f)$ ,

18)  $(r_f n_f n_f)$  – 3D-структура из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f n_f n_f)^* = (f_f f_n f_n)$ ,  $(r_f n_f n_f) \in (n_f n_f n_f)$ .

Таким образом, 36 видов реализации состояний класса  $(r_f r_f n)$  и  $(r_f n n)$  включают в себя все 10 видов соподчиненных им состояний наноразмерного класса  $(n n n)$  и имеют сопряженные с ними разновидности состояний всех остальных восьми классов.

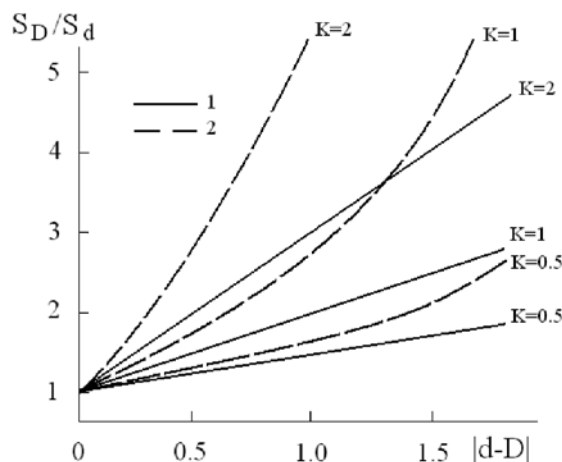
Условный размерный параметр  $D$  для каждого структурного состояния может быть рассчитан по одному из его возможных разложений следующим образом:  $D = d_r D(r) + d_f D(f) + d_n D(n)$ , где  $d_r$ ,  $d_f$  и  $d_n$  – количества соответствующих компонент одного сорта, условный размерный параметр для кристаллической компоненты  $D(r) = 1$ , для фрактальной компоненты он полностью совпадает с фрактальной размерностью:  $D(f) = \text{Dim} R_f = \text{Dim} (\text{Gen} R_f) < 1$ , для наноразмерной компоненты  $D(n) = (\langle n \rangle / n_0) < 1$ , если средний размер нанобъекта  $\langle n \rangle < n_0 = 100$  нм и  $D(n) = 1$ , если  $\langle n \rangle > n_0$ .

Пример. Определим размерный параметр для 18-ой разновидности состояния:  $(r_f$

$n_f n_f)$  – 3D-структуры из 2D локальных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону. Сопряженным с ним состоянием является состояние  $(f_f f_f f_f)$ , представляющее собой 3D-структуру из 1D детерминистических фракталов и 2D фрактальных нанобъектов. С учетом разложения  $(r_f n_f n_f) = 1/6 [(r_f r_f r_f) + 3(f_f f_f f_f) + 2(n_f n_f n_f)]$  окончательно получим

$$D = 1/6 [3 + \text{Dim} \text{Gen} R_{\text{ff}}^1 + \text{Dim} \text{Gen} R_{\text{ff}}^2 + \text{Dim} \text{Gen} R_{\text{ff}}^3 + 6(\langle n \rangle / n_0)] < 3.$$

Будем считать, что величина условного размерного параметра оказывает функциональное влияние на чувствительные к особенностям структурной организации свойства систем, т.е.  $S_i(D_i)$ . Предположим, что характер этого влияния может определяться для  $i$ -го структурного состояния зависимостями типа  $S_i(d-D_i)$ . В этом случае на свойство  $S_D$  влияет отклонение условного размерного параметра  $D$  от мерности пространства  $d$ , т.е. величина  $|d-D|$ . Формально можно рассматривать два вида зависимостей:  $S_D = S_d(1 + K|d-D|)$  и  $\ln(S_D/S_d) = K|d-D|$ , в которых  $K$  – коэффициент пропорциональности, обусловленный как характеристиками структурного состояния, так и характеристиками пространства существования системы с данным состоянием. При расчете размерных параметров структурных состояний для отдельных компонент использовали следующие условные значения:  $D(r) = 1$ ,  $D(f) = 0,5$ ,  $D(n) = 0,1$ . Очевидно, что вторая зависимость от размерного параметра – экспоненциальная  $S_D = S_d \exp(K|d-D|)$  является более сильной по сравнению с первой (рисунок).



Влияние условного размерного параметра  $D$  структурного состояния детерминистических модулярных структур на свойства систем по зависимостям вида

$$S_D = S_d(1 + K|d-D|) \quad (1) \text{ и } S_D = S_d \exp(K|d-D|) \quad (2)$$

Ранее представления о возможном влиянии комплексного состояния композитов, обусловленного как кристаллическими фазами, так и распределенными определенным образом наночастицами некоторых из этих фаз были использованы при целенаправленном поиске и интерпретации трибологических свойств поверхности композиционных материалов и покрытий на основе систем Ni-P и Ni-B [12–20].

### Список литературы

1. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №11. – С.61-65.
2. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – №.9 – С.89-93.
3. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. – №7-1. – С.26-28.
4. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – №.4. – С.105-108.
5. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. №.5. С.29-31.
6. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. №8. С.136-137.
7. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. №8. С.134-135.
8. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №8. – С.129-130.
9. Иванов В.В. // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2013. №10 (3). – С. 493-494.
10. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. – № 7-1. – С. 35-37.
11. Заморзаев А.М. Теория простой и кратной антисимметрии. Кишинев: Штиинца. 1976. – 283 с.
12. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.
13. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т. и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. 132 с.
14. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии, 2006. – Т.79. – Вып.4. – С.619-621.
15. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В., и др. // Журн. прикладной химии, 2008. – Т.81. – Вып. 12. – С. 2059-2061.
16. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии, 2009. – Т.82. – Вып. 5. – С.797-802.
17. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №3. – С. 54-57.
18. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №5. – С. 47-50.
19. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. – №8-1. – С. 70-71.
20. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. – №8-1. – С. 72-73.

УДК 548.3:669.018

## ВОЗМОЖНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОСТОЯНИЙ (R R F) И (R F F) КЛАССОВ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДУЛЯРНЫХ СТРУКТУР КОМПОЗИТОВ

Иванов В.В.

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

Обсуждаются возможные комплексные компоненты состояний кристаллического фрактального и кристаллического фрактального гибридного классов детерминистических модулярных структур композитов.

**Ключевые слова:** структурное состояние, кристалл, фрактал, композиционный материал

## POSSIBLE COMPLEX COMPONENTS OF THE STATES OF THE BOTH (R R F) AND (R F F) CLASSES FOR DETERMINISTIC MODULAR STRUCTURES OF COMPOSITES

Ivanov V.V.

*South-Russian state polytechnic university named by of M.I. Platov, Novocherkassk,  
e-mail:valivanov11@mail.ru*

The possible complex components of the states of crystal fractal and crystal fractal hybridic class for deterministic modular structures of composites were discussed.

**Keywords:** structural state, crystal, fractal, compositional material

Состояния детерминистических модулярных структур определяются возможными кристаллическими  $r$ , наноразмерными  $n$  и фрактальными  $f$  компонентами [1 – 10]. Квадратная матрица  $A$  третьего порядка вида, описывающая множество вероятных структурных 1D состояний детерминистических модулярных структур композитов, включает три основные состояния ( $r_r \equiv r$ ,  $n_n \equiv n \equiv f_f$  &  $f$ ) и три пары из сопряженных состояний ( $r_n$  и  $n_r$ ,  $r_f$  и  $f_r$ ,  $n_f$  и  $f_n$ ):

$$A^{(1D)} = \|a_{ij}\|_i^3 = \begin{vmatrix} r & n_r & f_r \\ r_n & n & f_n \\ r_f & n_f & f \end{vmatrix}.$$

Данная матрица  $A$  обладает следующими свойствами: 1) равенство сопряженной и транспонированной матриц, т.е.  $A^* = AT$ , 2) наличие частного порядка соподчинения вида  $r \in f_r \in n_r$ ,  $r_n \in f_n \in n$  и  $r_f \in f \in n_f$ .

Из десяти классов вероятных структурных состояний [1, 2] только два класса  $((r r f) = (f r r) = (r f r))$  и  $((r f f) = (f f f) = (f r r))$  характеризуют возможные структурные состояния, представители которых включают в себя одновременно кристаллическую и фрактальную компоненты. Возможные разложения данных состояний  $3(f f r) = 2(f f f) + (r r r)$ ,  $3(f r r) = (f f f) + 2(r r r)$  и  $(f f r) + (f r r) = (f f f) + (r r r)$  позволяют рассматривать наряду с кристаллическими фазами фрактальные структуры и могут

служить аппроксимантами вероятных состояний на поверхности композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами, а также вблизи поверхности в зоне трения и износа.

Симметрия структур  $Rr_f^3$  и  $Rr_f^3$  может описываться пространственными  $G_3^3$ , слоевыми  $G_2^3$ , ленточными  $G_{2,1}^3$  или точечными слоевыми  $G_{2,0}^3$  группами [11]. Перечислим возможные виды состояний класса  $(r r f)$  и  $(r f f)$ , приведем соподчиненные ( $\in$ ) и сопряженные им ( $*$ ) состояния.

### Класс кристаллический фрактальный (r r f):

1)  $(r r f)$  – 3D-структура из упорядоченных в 2D-пространстве 1D фракталов,  $(r r f)^* = (r r f)$ ,  $(r r f) \in (n_r n_f n)$ ,

2)  $(r r f_r)$  – 3D-структура из упорядоченных в 2D-пространстве 1D детерминистических фракталов,  $(r r f_r)^* = (r r r_f)$ ,  $(r r f_r) \in (n_r n_f n)$ ,

3)  $(r r f_n)$  – 3D-структура из упорядоченных в 2D-пространстве 1D фрактальных нанообъектов,  $(r r f_n)^* = (r r n_f)$ ,  $(r r f_n) \in (n_r n_f n)$ ,

4)  $(r r_n f)$  – 3D-структура из слоев 1D фракталов и 1D нанофрагментов, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r r_n f)^* = (r n_f f)$ ,  $(r r_n f) \in (n_r n_f n)$ ,

5)  $(r r_n f_r)$  – 3D-структура из слоев 1D детерминистических фракталов и 1D нанофрагментов, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r r_n f_r)^* = (r n_f r_f)$ ,  $(r r_n f_r) \in (n_r n_f n)$ ,

6)  $(r r_n f_n)$  – 3D-структура из слоев 1D фрактальных нанообъектов и 1D нанофраг-



ментов, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r_n r_n f_n)^* = (r_n r_n n_p)$ ,  $(r_n r_n f_n) \in (n_n n_n)$ ,

7)  $(r_r f_r f_r) - 3D$ -структура из 2D фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r_r f_r f_r)^* = (r_r f_r f_r)$ ,  $(r_r f_r f_r) \in (n_r n_r n_r)$ ,

8)  $(r_r f_r f_r) - 3D$ -структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r_r f_r f_r)^* = (r_r f_r f_r)$ ,  $(r_r f_r f_r) \in (n_r n_r n_r)$ ,

9)  $(r_r f_r f_n) - 3D$ -структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r_r f_r f_n)^* = (r_r f_r n_p)$ ,  $(r_r f_r f_n) \in (n_r n_r n_p)$ ,

10)  $(r_n r_n f_r) - 3D$ -структура из 2D нанообъектов, упорядоченных по фрактальному закону,  $(r_n r_n f_r)^* = (n_n n_r f_r)$ ,  $(r_n r_n f_r) \in (n_n n_n)$ ,

11)  $(r_n r_n f_r) - 3D$ -структура из 2D нанообъектов, упорядоченных по закону детерминистических фракталов,  $(r_n r_n f_r)^* = (n_r n_r f_r)$ ,  $(r_n r_n f_r) \in (n_n n_n)$ ,

12)  $(r_n r_n f_n) - 3D$ -структура из 2D нанообъектов, упорядоченных по закону фрактальных нанообъектов,  $(r_n r_n f_n)^* = (n_r n_r n_p)$ ,  $(r_n r_n f_n) \in (n_n n_n)$ ,

13)  $(r_n r_f f_r) - 3D$ -структура из 2D фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве нанофрагментов,  $(r_n r_f f_r)^* = (n_r f_r f_r)$ ,  $(r_n r_f f_r) \in (n_n n_r n_p)$ ,

14)  $(r_n r_f f_r) - 3D$ -структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве нанофрагментов по фрактальному закону,  $(r_n r_f f_r)^* = (n_r f_r f_r)$ ,  $(r_n r_f f_r) \in (n_n n_r n_p)$ ,

15)  $(r_n r_f f_n) - 3D$ -структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D-пространстве нанофрагментов по фрактальному закону,  $(r_n r_f f_n)^* = (n_r f_r n_p)$ ,  $(r_n r_f f_n) \in (n_n n_r n_p)$ ,

16)  $(r_f r_f f_r) - 3D$ -структура из 3D локальных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f r_f f_r)^* = (f_r f_r f_r)$ ,  $(r_f r_f f_r) \in (n_r n_r n_p)$ ,

17)  $(r_f r_f f_r) - 3D$ -структура из 3D локальных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве по закону детерминистических фракталов,  $(r_f r_f f_r)^* = (f_r f_r r_p)$ ,  $(r_f r_f f_r) \in (n_r n_r n_p)$ ,

18)  $(r_f r_f f_n) - 3D$ -структура из 3D локальных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве по закону фрактальных нанообъектов,  $(r_f r_f f_n)^* = (f_r f_r n_p)$ ,  $(r_f r_f f_n) \in (n_r n_r n_p)$ .

**Класс кристаллический фрактальный гибридный  $(r f f)$ :**

1)  $(r f f) - 3D$ -структура из упорядоченных 2D гибридных фракталов,  $(r f f)^* = (r f f)$ ,  $(r f f) \in (n_r n_r n_p)$ ,

2)  $(r f f_r) - 3D$ -структура из упорядоченных 2D детерминистических фракталов,  $(r f f_r)^* = (r f r_p)$ ,  $(r f f_r) \in (n_r n_r n_p)$ ,

3)  $(r f f_n) - 3D$ -структура из упорядоченных 2D фрактальных нанообъектов,  $(r f f_n)^* = (r f n_p)$ ,  $(r f f_n) \in (n_r n_r n_p)$ ,

4)  $(r_f f_r f_r) - 3D$ -структура из упорядоченных 2D детерминистических фракталов,  $(r_f f_r f_r)^* = (r_r f_r r_p)$ ,  $(r_f f_r f_r) \in (n_r n_r n_r)$ ,

5)  $(r_f f_r f_n) - 3D$ -структура из упорядоченных 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов,  $(r_f f_r f_n)^* = (r_r f_r n_p)$ ,  $(r_f f_r f_n) \in (n_r n_r n_p)$ ,

6)  $(r_n f_r f_n) - 3D$ -структура из упорядоченных 2D фрактальных нанообъектов,  $(r_n f_r f_n)^* = (r_n n_r n_p)$ ,  $(r_n f_r f_n) \in (n_r n_n)$ ,

7)  $(r_n f f) - 3D$ -структура из 2D гибридных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве нанофрагментов,  $(r_n f f)^* = (n_r f f)$ ,  $(r_n f f) \in (n_n n_r n_p)$ ,

8)  $(r_n f f_r) - 3D$ -структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве нанофрагментов,  $(r_n f f_r)^* = (n_r f r_p)$ ,  $(r_n f f_r) \in (n_n n_r n_p)$ ,

9)  $(r_n f f_n) - 3D$ -структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D-пространстве нанофрагментов,  $(r_n f f_n)^* = (n_r f n_p)$ ,  $(r_n f f_n) \in (n_n n_r n_p)$ ,

10)  $(r_n f_r f_r) - 3D$ -структура из 2D детерминистического фрактала, упорядоченного в 1D-пространстве,  $(r_n f_r f_r)^* = (n_r f_r r_p)$ ,  $(r_n f_r f_r) \in (n_n n_r n_p)$ ,

11)  $(r_n f_r f_n) - 3D$ -структура из 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r_n f_r f_n)^* = (n_r f_r n_p)$ ,  $(r_n f_r f_n) \in (n_n n_r n_p)$ ,

12)  $(r_n f_n f_n) - 3D$ -структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D-пространстве,  $(r_n f_n f_n)^* = (n_r n_r n_p)$ ,  $(r_n f_n f_n) \in (n_n n_n)$ ,

13)  $(r_f f f) - 3D$ -структура из 2D гибридных фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f f f)^* = (f f f)$ ,  $(r_f f f) \in (n_r n_r n_p)$ ,

14)  $(r_f f f_r) - 3D$ -структура из 2D детерминистических фракталов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f f f_r)^* = (f f r_p)$ ,  $(r_f f f_r) \in (n_r n_r n_p)$ ,

15)  $(r_f f f_n) - 3D$ -структура из 2D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f f f_n)^* = (f f n_p)$ ,  $(r_f f f_n) \in (n_r n_r n_p)$ ,

16)  $(r_f f_r f_r) - 3D$ -структура из 2D детерминистического фрактала, упорядоченного в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f f_r f_r)^* = (f_r f_r r_p)$ ,  $(r_f f_r f_r) \in (n_r n_r n_r)$ ,

17)  $(r_f f_r f_n) - 3D$ -структура из 1D детерминистических фракталов и 1D фрактальных нанообъектов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f f_r f_n)^* = (f_r f_r n_p)$ ,  $(r_f f_r f_n) \in (n_r n_r n_p)$ ,

18)  $(r_f f_n f_n)$  – 3D-структура из 2D фрактальных нанобъектов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону,  $(r_f f_n f_n)^* = (f_f n_f n_f)$ ,  $(r_f f_n f_n) \in (n_r n n)$ .

Таким образом, 36 видов реализации состояний класса  $(r r f)$  и  $(r f f)$  включают в себя все 10 видов соподчиненных им состояний наноразмерного класса  $(n n n)$  и имеют сопряженные с ними разновидности состояний всех остальных восьми классов.

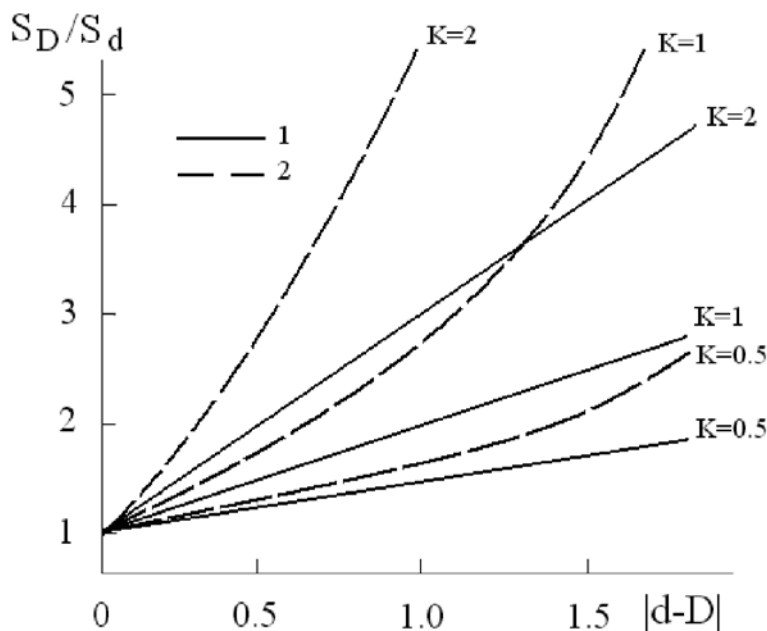
Условный размерный параметр  $D$  для каждого структурного состояния может быть рассчитан по одному из его возможных разложений следующим образом:  $D = dr D(r) + df D(f) + dn D(n)$ , где  $dr$ ,  $df$  и  $dn$  – количества соответствующих компонент одного сорта, условный размерный параметр для кристаллической компоненты  $D(r) = 1$ , для фрактальной размерностью:  $D(f) = \text{Dim} R_f = \text{Dim} (\text{Gen} R_f) < 1$ , для наноразмерной компоненты  $D(n) = (\langle n \rangle / n_0) < 1$ , если средний размер нанобъекта  $\langle n \rangle < n_0$  по и  $D(n) = 1$ , если  $\langle n \rangle \geq n_0 = 100$  нм.

Пример определения размерного параметра. 18-я разновидность состояния  $(r_f f_n f_n)$  – 3D-структура из 2D фрактальных нанобъектов, упорядоченных в 1D-пространстве по фрактальному закону. Сопреженным с ним состоянием является состояние  $(f_r n_f n_f)$ , представляющее собой

3D-структуру из 1D детерминистических фракталов и 2D фрактальных нанобъектов. С учетом разложения  $(r_f f_n f_n) = 1/6 [(r r r) + 3(f f f) + 2(n n n)]$  окончательно получим

$$D = 1/6 [3 + \text{DimGen} R_{ff}^{(1)} + \text{DimGen} R_{ff}^{(2)} + \text{DimGen} R_{ff}^{(3)} + 6(\langle n \rangle / n_0)] < 3.$$

Предположим, что характер функционального влияния на чувствительные к особенностям структурной организации свойства систем может определяться для  $i$ -го структурного состояния зависимостями типа  $S_i(d-D_i)$ . Тогда на свойство  $SD$  влияет отклонение условного размерного параметра  $D$  от мерности пространства  $d$ , т.е. величина  $|d-D|$ . Формально можно рассматривать два вида зависимостей:  $S_D = S_d(1 + K|d-D|)$  и  $\ln(S_D/S_d) = K|d-D|$ , в которых коэффициент пропорциональности  $K$  обусловлен как характеристиками структурного состояния, так и характеристиками пространства, в котором существует система с данным состоянием. При расчете размерных параметров структурных состояний для отдельных компонент использовали следующие условные значения:  $D(r) = 1$ ,  $D(f_1) = D(f_2) = D(f_3) = 0,5$ ,  $D(n_1) = D(n_2) = 0,1$ . Вторая зависимость от размерного параметра – экспоненциальная  $SD = S_d \exp(K|d-D|)$  является более сильной по сравнению с первой (рисунок).



Влияние условного размерного параметра  $D$  структурного состояния детерминистических модулярных структур на свойства систем по зависимостям вида  $SD = S_d(1 + K|d-D|)$  (1) и  $SD = S_d \exp(K|d-D|)$  (2)

Ранее представления о возможном влиянии комплексного состояния композитов, обусловленного как кристаллическими фазами, распределенными определенным образом наночастицами некоторых из этих фаз, а также квазифрактальными характеристиками конфигураций межфазных границ, были использованы при целенаправленном поиске и интерпретации трибологических свойств поверхности композиционных материалов и покрытий на основе систем Ni-P и Ni-B [12–18].

#### Список литературы

1. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №11. – С.61-65.
2. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. – №.9 – С.89-93.
3. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. – №7-1. – С.26-28.
4. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2014. – №.4. – С.105-108.
5. Иванов В.В. // Соврем. наукоемкие технологии. 2013. №.5. С.29-31.
6. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. №8. С.136-137.
7. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. №8. С.134-135.
8. Иванов В.В. // Успехи соврем. естествознания, 2013. – №8. – С.129-130.
9. Иванов В.В. // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2013. №10(3). – С.493-494.
10. Иванов В.В. // Междунар. науч.-иссл. журнал, 2013. – №7-1. – С.35-37.
11. Заморзаев А.М. Теория простой и кратной антисимметрии. Кишинев: Штиинца. 1976. – 283 с.
12. Иванов В.В., Щербаков И.Н. Моделирование композиционных никель-фосфорных покрытий с антифрикционными свойствами. – Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион», 2008. – 112 с.
13. Щербаков И.Н., Иванов В.В., Логинов В.Т. и др. Химическое наноконструирование композиционных материалов и покрытий с антифрикционными свойствами. Ростов н/Д: Изд-во журн. «Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки», 2011. 132 с.
14. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Иванов А.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии, 2006. – Т.79. – Вып.4. – С.619-621.
15. Иванов В.В., Курнакова Н.Ю., Арзуманова А.В., и др. // Журн. прикладной химии, 2008. – Т.81. – Вып. 12. – С.2059-2061.
16. Иванов В.В., Арзуманова А.В., Балакай И.В., Балакай В.И. // Журн. прикладной химии, 2009. – Т.82. – Вып. 5. – С.797-802.
17. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №3. – С.54-57.
18. Иванов В.В., Щербаков И.Н. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Техн. науки. – 2011. – №5. – С.47-50.

УДК 523.44+519.6

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ  
ОРБИТ СПУТНИКОВ АСТЕРОИДА ПРИ СБЛИЖЕНИИ С ПЛАНЕТОЙ****Приходовский М.А.***Томский университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, prihod1@yandex.ru*

В данной работе исследуются процессы, происходящие со спутниками астероида при сближении с более массивным космическим телом, таким как планета. Доказывается, что вопреки распространённому мнению, в том числе заявлениям НАСА и Европейского космического агентства, метеорит в Челябинске в феврале 2013 года всё же был спутником астероида 367943 Дуэнде. Значительное расстояние между астероидом и метеоритом на момент падения последнего, а также их разные траектории, не являются доводами в пользу отсутствия взаимосвязи этих объектов, так как при сближении с планетой орбиты спутников астероида неизбежно деформируются, и большинство спутников могут быть захвачены гравитационным полем планеты значительно раньше её сближения с астероидом.

**Ключевые слова:** астероиды, сближения, 367943 Дуэнде, челябинский метеорит**MATHEMATICAL SIMULATION OF STRUCTURAL CHANGES ASTEROID  
SATELLITE'S ORBIT WHEN APPROACHING THE PLANET****Prikhodovsky M.A.***Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics, Tomsk, prihod1@yandex.ru*

This paper examines the processes occurring satellites asteroid at rapprochement with the more massive cosmic body such as a planet. We prove that, contrary to popular belief, including statements by NASA and the European Space Agency, the meteorite in Chelyabinsk in February 2013 was still a satellite of an asteroid 367943 Duende. Considerable distance between the asteroid and meteorite at the time of the fall of the latter, as well as their different trajectories, not an argument in favor of the absence of the relationship of these objects. When approaching a planet, asteroid satellites's orbit inevitably deformed, and most satellites can be captured by the gravitational field of the planet much earlier its rapprochement with the asteroid.

**Keywords:** asteroids, convergence 367943 Duende, Chelyabinsk meteorite

Вероятность столкновения астероида 99942 Апофис с Землёй оценивается специалистами как достаточно низкая. Однако почти не рассматривается одна сопутствующая опасность, связанная с прохождением большого астероида вблизи Земли. Не исключено наличие меньших по размеру спутников астероида 99942 Апофис, столкновение с которыми может стать абсолютной неожиданностью из-за отсутствия информации об этих объектах. При этом они могут привести если не к глобальной катастрофе, то к крупным региональным катастрофам в зонах столкновения. В связи с этим может быть опасен не только сам астероид 99942 Апофис, но и его спутники.

Спутники астероидов являются не редким явлением. Именно они могут представлять дополнительную опасность для различных районов поверхности Земли. Проблема осложняется тем, что из-за малых размеров спутников астероида, их визуальное наблюдение затруднено, информация о них неполная и предсказать район их падения ещё сложнее. Новейшие исследования показывают, что астероиды могут не являться сплошным твёрдым телом, а обладать рыхлой структурой [1]. Таким образом, из-за собственного вращения астероида или его соударения с другими более мелкими телами, возможно появление новых спутников астероида, что делает проблему

ещё более актуальной. Более того, специалисты отмечают, что «Исследование динамики астероидов, сближающихся с большими планетами, представляет собой сложную задачу по ряду причин. Во-первых, начальные данные астероидов определяются из наблюдений и поэтому известны не точно. Во-вторых, при численном интегрировании уравнений движения астероидов во время сближений с большими планетами может происходить значительное падение точности» [2]. Исследование динамики поведения орбит астероидов при движении вблизи планеты представляет собой сложную задачу; начальные данные спутников астероидов известны ещё менее точно, вследствие их малых размеров и меньшей доступности для наблюдения. Поэтому поведение системы «астероид – спутник» при сближении с планетой требует отдельного теоретического исследования. Сразу оговорим, что в работе речь будет идти не о двойных астероидах. Двойным астероидом называют астероидную систему, в которой размеры спутника сопоставимы с размером астероида. В данной работе будет проводиться исследование спутников, размеры и масса которых кратно меньше основного астероида.

В 2013 году, во время сближения Земли с астероидом 367943 Дуэнде (старое название 2012DA14), за 16 часов до максимального сближения, недалеко от Челябинска

упал крупный метеорит. Ударная волна от метеорита вызвала разрушения в городе, это был первый в истории нынешней цивилизации случай таких массовых повреждений при падении метеорита в жилой зоне. Часть специалистов придерживалась версии, что метеорит в Челябинске был спутником астероида 367943 Дуэнде, однако всё же многие исследователи считают, что это случайное совпадение. Как правило, спутники астероидов находятся на расстоянии до 20.000 км. от основного объекта, тогда как в случае астероида 367943 Дуэнде и челябинского метеорита остаётся непонятным слишком большое расстояние между двумя объектами (500 тыс.км), в связи с чем большинство учёных отвергали их взаимосвязь. Большинство исследователей, в том числе Европейское космическое агентство и NASA, опровергли связь между этими событиями, обратив внимание на 2 аспекта:

1. Различные траектории движения объектов (челябинский болид двигался с востока на запад, в то время как расчётная траектория астероида 367943 Дуэнде проходила с юга на север)

2. Значительное расстояние между объектами (около 500 тыс. км).

На официальном сайте НАСА утверждается, что между челябинским метеоритом и астероидом 367943 Дуэнде не было никакой взаимосвязи [3]. Поэтому есть все основания полагать, что на данный момент отсутствуют работы, в которых было бы доказано, что метеорит в Челябинске был спутником астероида 367943 Дуэнде.

Разнятся оценки как размера и массы астероида 367943 Дуэнде, так и метеорита в Челябинске. В некоторых источниках приведены данные 17 метров и 10.000 тонн [4]. Параметры астероида 367943 Дуэнде также разнятся от 30 метров и 40.000 тонн до 40 метров и 130.000 тонн. Всё это, конечно, препятствует построению точных моделей, которые могли бы воспроизвести события 15-16 февраля 2013 года и дать полный ответ на вопрос о взаимосвязи двух объектов. Однако, тем не менее, это не препятствует проведению исследования некоторых общих свойств системы «астероид – спутник» с использованием абстрактных моделей.

#### **Приливное воздействие на систему тел и деформация орбит. Объяснение расстояния между объектами**

Большинство исследователей, отвергающие связь двух объектов, неявно исходят из предположения, что расстояние между астероидом и его спутником при приближе-

нии к крупной планете остаётся примерно таким же, как при полёте в межпланетной среде, и делают вывод об отсутствии взаимосвязи [3]. Однако на самом деле орбита спутника астероида при воздействии гравитации планеты неизбежно претерпевает деформацию, эксцентриситет увеличивается, орбита вытягивается в сторону тяготеющей массы, значительно превосходящей как астероид, так и его спутник. Аналогичные процессы мы видим также и в системе трёх тел «Солнце, Земля, Луна». Орбита Луны не является круглой, а вытянута в сторону Солнца. Во время новолуния расстояние принимает значения около 405 тыс. км, а во время полнолуния около 360 тыс.км. Земля со своим спутником существуют в гравитационном поле Солнца, что накладывает влияние на орбиту спутника. Этот процесс фактически является приливным воздействием тяготеющей массы на систему, состоящую из космического тела и его спутника. Приливное воздействие может оказываться как на отдельно взятое космическое тело, так и на систему тел. В случае одного тела, например, планеты, приливное воздействие происходит вследствие разности расстояний от тяготеющей массы до разных точек планеты, и выражается в деформации планеты. В случае системы тел, эффект приливного воздействия определяется диаметром орбиты спутника, и выражается в искажении орбиты.

Оценим вероятность того, что спутник астероида находится ближе к Земле, чем астероид, в зависимости от эксцентриситета орбиты спутника. Так как, по известным законам Кеплера, за равные промежутки времени образуются равные площади секторов эллипса, достаточно оценить площадь доли эллипса, расположенной правее левого фокуса, по отношению ко всей площади эллипса.

Влияние гравитационных сил со стороны планеты неизбежно деформирует орбиту спутника астероида, увеличивая её эксцентриситет. Таким образом, при приближении к планете, орбита спутника астероида становится сильно вытянутой, и спутник проводит наибольшую часть времени между планетой и астероидом. Вероятность нахождения спутника впереди астероида при приближении к крупному телу, такому как планета, всегда больше 0,5 и лишь увеличивается по мере приближения к планете. Следовательно, в этот период времени большинство мелких частиц будут опережать астероид, а не следовать за ним.

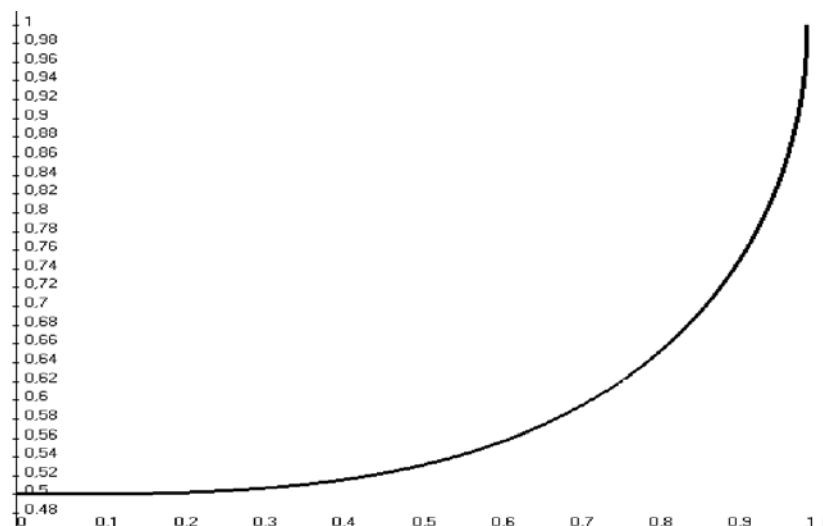


Рис. 1. Зависимость вероятности нахождения спутника впереди, а не позади астероида, в зависимости от эксцентриситета его орбиты (от 0 до 1)

При приближении астероида к крупной планете происходит неизбежная деформация орбиты спутника под воздействием гравитационных сил со стороны планеты. При движении спутника астероида по орбите, обладающей значительным эксцентриситетом, основную часть времени оборота вокруг астероида он будет находиться ближе к планете, то есть между астероидом и планетой. При приближении к планете, время опережающего нахождения будет становиться всё больше.

При достижении определённого критического расстояния, гравитационные силы со стороны планеты становятся больше, чем со стороны астероида, спутник перестаёт быть спутником астероида и начинает опережающее приближение к планете. Так, если масса астероида 367943 Дуэнде оценивается в  $1,3 \cdot 10^8$  кг, то при приближении к системе, состоящей из Земли и Луны, общей массой около  $6 \cdot 10^{24}$  кг, соотношение масс приблизительно  $4,6 \cdot 10^{16}$ , таким образом, достаточно соотношения расстояний  $2,14 \cdot 10^8$ , чтобы сила притяжения к планете превысила силу притяжения к астероиду. Таким образом, например, для расстояния между спутником и астероидом в 25 м., этот эффект начнёт проявляться уже на расстоянии 5 млн. км.: спутник перестаёт вращаться вокруг астероида и начинает приближаться к планете с чуть большей скоростью, чем астероид. При этом, из-за разницы в расстояниях до планеты, скорость бывшего спутника возрастает бы-

стрее, чем скорость самого астероида, поэтому спутник оказывается возле планеты раньше. Наиболее вероятно, что именно этим и объясняется столь значительное расстояние между астероидом 367943 Дуэнде и метеоритом на момент падения метеорита вблизи Челябинска. С большой вероятностью метеорит будет опережать астероид на расстояние, значительно превышающее тот радиус орбиты спутника, который имел место до приближения к планете. Таким образом, при неглубоком рассмотрении будет ошибочно казаться, что эти объекты не были взаимосвязаны, как и произошло в случае метеорита в Челябинске. Аномально большое расстояние между астероидом 367943 Дуэнде и его спутником оказывается вполне объяснимо. Итак, как видно, расстояние не является доводом в пользу отсутствия взаимосвязи этих объектов.

#### Объяснение разных траекторий объектов

Теперь рассмотрим довод о несоответствии траекторий. Траектория спутника астероида после захвата гравитационным полем Земли может изменяться совершенно непредсказуемым образом, в частности, спутник, попавший в гравитационное поле планеты, может упасть не сразу, а приближаться по закручивающейся спирали. Таким образом, его траектория после выхода из гравитационного поля астероида более не связана с траекторией полёта астероида. В процессе сближения, спутник может совершить часть оборота вокруг планеты

и войти в атмосферу на другой стороне планеты, с противоположной стороны от приближающегося астероида. Это вовсе не означает, что он не был связан с астероидом ранее.

Приведённые на официальной странице НАСА [3] чертежи траектории челябинского метеорита нельзя считать достоверными, так как объект был обнаружен лишь в самый последний момент, при вхождении в атмосферу, был ранее неизвестен и не наблюдался абсолютно никем из астрономов. Таким образом, его траектория до вхождения в атмосферу могла быть лишь приблизительно экстраполирована на предшествующий момент времени, и не исключено, что объект приближался к Земле по закручивающейся спирали со стороны астероида 367943 Дуэнде, а не по той траектории, которая приводится на сайте НАСА. Разброс траекторий мелких частиц, вырванных планетой из гравитационного поля астероида и движущихся к планете с ускорением, может быть весьма велик, и они могут войти в атмосферу в любой точке. Есть и другие подтверждения данной гипотезе. Астероид 367943 Дуэнде сопровождался не одним, а несколькими спутниками. За сутки до падения челябинского метеорита, болид был зафиксирован над Японией [5], а за два часа – наблюдался яркий болид на Кубе, от которого пострадало несколько строений [6].

Итак, оба прежних довода в пользу отсутствия взаимосвязи между двумя объектами сомнительны и не доказывают отсутствие взаимосвязи. Выявлено, что с наибольшей вероятностью спутники опережают астероид, а не следуют после него, то есть столкновения следует ожидать именно в то время, когда астероид ещё не приблизился на минимальное расстояние.

#### **Моделирование и численные эксперименты**

Автором было проведено численное моделирование поведения системы, состоящей из материального тела и его спутников, при отсутствии и в присутствии в окрестности системы более массивного космического тела. Было смоделировано движение спутников космического тела под воздействием второго тела кратно большей массы. Вокруг первого тела вращение происходило изначально, а вторая масса находилась на определённом расстоянии или приближалась к системе, состоящей из первого тела и его спутников. Начальные положения и начальные скорости спутников были за-

даны таким образом, чтобы при отсутствии другого космического тела орбиты спутников были близки к круговым. Вычислительные эксперименты показали, что приливные деформации орбит спутников имеют место и становятся причиной значительного удаления спутников от астероида. Более того, спутники могут быть захвачены гравитационным полем планеты ещё в процессе приближения, до момента максимального сближения. Тот факт, что точные параметры многих астероидов и их спутников неизвестны, не препятствует построению абстрактной «идеальной модели», описывающей свойства системы «астероид – спутник» при наличии на некотором расстоянии от системы более массивного космического тела.

При проведении серий экспериментов с вариативным заданием массы второго объекта и расстояния до него, измерялось максимальное удаление спутника от астероида. Радиус исходной орбиты соответствует единице. При наличии второго космического тела происходят приливные деформации орбиты спутника. Орбита перестаёт быть близкой к круговой, но при этом спутник ещё остаётся в гравитационном поле астероида, если второе тело расположено на достаточно далёком расстоянии или имеет недостаточную массу. Максимальное итоговое зафиксированное удаление спутника от астероида увеличивается, как правило, монотонно при изменении двух вводимых параметров – при увеличении массы второго космического тела либо при уменьшении расстояния до него. При увеличении массы выше некоторого критического значения, или при снижении расстояния ниже некоторого порога, отмечено значительное удаление от астероида (практически сравнимое с расстоянием до второй массы). Это означает, что происходит захват спутника гравитационным полем второго космического тела и опережающий полёт спутника по направлению к этому телу. Итоговое максимальное удаление от первого тела (астероида) может и превышать расстояние от астероида до второго тела: это означает, что из-за приобретённой скорости спутник пролетает мимо тяготеющей массы. При отсутствии второй массы, орбита почти круговая, имеющая радиус, равный 1 условной единице (удаление на величину 0,7 % радиуса орбиты соответствует крайне малым значениям эксцентриситета). Рассмотрим таблицу 1. Здесь  $m$  – масса первого объекта (астероида),  $m_2$  – кратная масса второго объекта,

$l$  – исходный радиус орбиты спутника при движении вокруг астероида. Максимальное удаление представлено в условных единицах, одна единица равна радиусу исходной орбиты спутника. Не выделенные серым цветом элементы таблицы соответствуют случаям, когда происходит деформация ор-

биты, но всё же спутник не покидает орбиту вокруг астероида. Выделенные элементы соответствуют ситуациям за пределами некоторого критического порога, когда спутник удаляется от первого объекта, так как притянут гравитационным полем второго объекта.

Зависимость максимального удаления спутника от астероида при наличии на определённом расстоянии более массивного тела

| m2   | Расстояние до второй массы |           |           |           |           |           |
|------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|      | 150*/ $l$                  | 140*/ $l$ | 130*/ $l$ | 120*/ $l$ | 110*/ $l$ | 100*/ $l$ |
| 0*m  | 1.007                      | 1.007     | 1.007     | 1.007     | 1.007     | 1.007     |
| 4*m  | 1.114                      | 1.123     | 1.134     | 1.146     | 1.161     | 1.179     |
| 8*m  | 1.247                      | 1.268     | 1.290     | 1.317     | 1.351     | 1.392     |
| 12*m | 1.392                      | 1.425     | 1.464     | 1.511     | 1.567     | 1.636     |
| 16*m | 1.551                      | 1.599     | 1.654     | 1.727     | 1.810     | 1.896     |
| 20*m | 1.726                      | 1.792     | 1.863     | 1.930     | 1.971     | 2.527     |
| 23*m | 1.860                      | 1.919     | 1.959     | 2.156     | 2.498     | 3.383     |
| 26*m | 1.946                      | 1.978     | 2.475     | 3.898     | 135.159   | 135.939   |
| 29*m | 2.292                      | 2.522     | 3.413     | 140.020   | 144.540   | 162.329   |
| 32*m | 2.658                      | 2.948     | 129.901   | 152.890   | 177.628   | 176.696   |
| 35*m | 2.622                      | 118.900   | 160.192   | 191.231   | 195.320   | 182.063   |
| 38*m | 114.469                    | 165.889   | 203.345   | 213.114   | 200.405   | 189.898   |

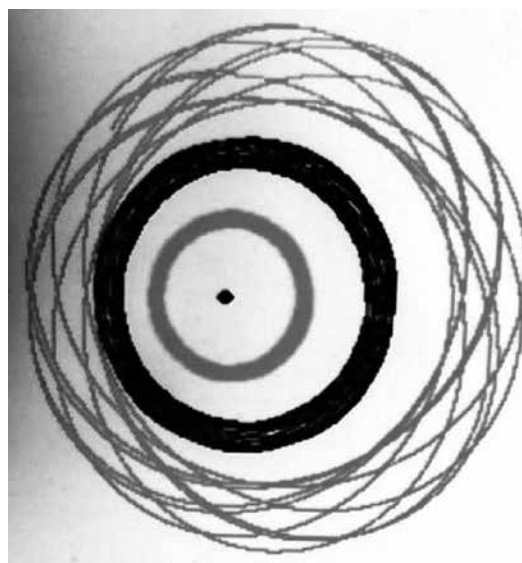
В последних строках таблицы отмечено некоторое нарушение монотонной зависимости от изначально задаваемого расстояния. Здесь имеет место проявление следующего процесса. Если при захвате спутника гравитационным полем второго объекта, этот второй объект кратной массы (условная планета) находится на чуть более далёком расстоянии, то притягиваемый спутник, летящий к ней, за время полёта успевает развить более высокую скорость, и за счёт этого может пролететь мимо и удалиться более значительно. К тому же, столкновение не обязательно происходит, так как траектория полёта не всегда направлена прямо к планете, а подвержена вариациям в зависимости от начального положения и скорости спутника.

При приближении более массивного тела к системе, всегда имеют место деформации орбит спутников, причём для внешних спутников, изначально находившихся на большем расстоянии, чем остальные, эти деформации проявляются раньше и сильнее. Орбиты спутников вытягиваются в сторону приближающейся массы, это фактическое проявление приливного

воздействия массивного тела на систему «астероид – спутник». При достижении некоторого порогового значения параметров, наблюдается значительная нестабильность, спутник выходит из гравитационного поля астероида, далее движется ко второй массе, пролетает мимо второй массы за счёт значительной приобретённой во время приближения к ней скорости. В реальных условиях, а не абстрактной модели с точечными массами, приближение спутника к планете на слишком малое расстояние приведёт к его торможению и разогреву в верхних слоях атмосферы, а затем падению на планету. Вероятность столкновения не прямо пропорциональна массе планеты: при большой массе планеты бывший спутник астероида развивает более значительную скорость и может пролететь мимо.

Кроме вычисления удаления спутника от астероида, было сделано и графическое представление орбит. Рассмотрены три спутника, изначально находившиеся на разном расстоянии от астероида. При отсутствии второй массы, их орбиты близки к круговым, а при наличии второй массы вытягиваются в сторону этой массы (см. рис. 2).





*Рис. 2. Приливные деформации траекторий трёх спутников, вытянутые в сторону тяготеющей массы (масса справа)*

При прохождении астероида вблизи более крупной массы, орбиты спутников подвергаются хаотическим изменениям, какой-либо из спутников астероида может быть захвачен гравитационным полем планеты и стать спутником планеты. Также в ряде численных экспериментов отмечено следующее явление. Под влиянием крупного тела, проходящего мимо системы, спутник описывает петлю и начинает обратное вращение вокруг исходного тела, по часовой стрелке, а не против.

Данные численные эксперименты позволяют сказать, что, вероятнее всего, такие изменения орбит возможных спутников астероида 367943 Дуэнде могли происходить при его сближении с Землёй в феврале 2013 года. Таким образом, Челябинский метеорит, а также болиды, зафиксированные над Японией и Кубой [5], [6] вполне вероятно, до того были одними из спутников астероида 367943 Дуэнде. Не исключено наличие и других спутников, которые за счёт приобретённой скорости пролетели мимо Земли и не столкнулись с ней.

Тот факт, что все три события произошли до, а не после сближения с астероидом 367943 Дуэнде, является не случайным, а вполне закономерным. Приливные деформации орбит в системе «астероид – спутник» таковы, что орбиты вытягиваются в сторону планеты, а значит, имеется значи-

тельная вероятность захвата спутников гравитационным полем планеты и опережающее приближение спутников по сравнению с астероидом. В большинстве случаев спутники могут столкнуться с планетой именно до, а не после прохождения основного астероида.

### Выводы

1. При приближении астероида со спутниками к крупному космическому телу орбиты спутников деформируются, далее спутники могут быть захвачены гравитационным полем планеты и продолжить движение уже не как спутники астероида.

2. При приближении к Земле крупного астероида, его спутники, если они существуют, будут не следовать позже астероида, а опережать основной астероид на несколько часов, находясь на расстоянии, значительно превышающем обычное расстояние между спутниками и астероидом.

3. Челябинский метеорит до приближения к Земле ранее был спутником астероида 367943 Дуэнде.

4. Траектория спутника астероида после захвата гравитационным полем планеты может изменяться совершенно непредсказуемым образом и может быть уже не связана с траекторией полёта астероида. Это не означает, что объект не был связан с астероидом ранее.

5. В случае реализации проекта искусственного раздробления астероида, угрожающего Земле, на мелкие осколки, многие из них продолжат движение, вращаясь вокруг общего центра масс, будут захвачены гравитационным полем Земли и столкнутся с Землёй с гораздо большей вероятностью, чем столкнулся бы сам астероид.

6. При сближении любого крупного астероида с Землёй, в частности, при сближении астероида 99942 Апофис, также есть опасность столкновения с его спутниками, которые будут притянуты Землёй, причём наиболее высока вероятность региональных катастроф из-за таких столкновений именно в течение суток до максимального сближения с астероидом, а не после него.

#### Список литературы

1. Ben Rozitis, Eric MacLennan, Joshua P. Emery. Cohesive forces prevent the rotational breakup of rubble-pile asteroid (29075) 1950 DA *Nature* 512, 174–176 (14 August 2014) doi:10.1038/nature13632
2. Быкова Л.Е., Галушина Т.Ю., Батурин А. П. // Изв. вузов. Физика. – 2012. – Т. 55. – № 10/2. – С. 92–100.
3. URL: [http://neo.jpl.nasa.gov/news/fireball\\_130301.html](http://neo.jpl.nasa.gov/news/fireball_130301.html)
4. Емельяненко В.В., Попова О.П., Чугай Н.Н., Шеляков М.А., Пахомов Ю.В., Шустов Б.М., Шувалов В.В., Бирюков Е.Е., Рыбнов Ю.С., Маров М.Я., Рыхлова Л.В., Нароенков С.А., Карташова А.П., Харламов В.А., Трубецкая И.А. Астрономические и физические аспекты челябинского события 15 февраля 2013 // *Астрономический вестник*. 2013. Т. 47. № 4. С. 262.
5. URL: <http://www.uran.ru/taxonomy/term/263>.
6. URL: <http://www.rosbalt.ru/main/2013/02/16/1094938.html>.
7. Приходовский М.А. О взаимосвязи челябинского метеорита и астероида 2012 DA14 // В сборнике: Наука и образование проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 августа 2014 г.: в 5 частях. Тамбов, 2014. С. 99–100.

УДК 669.054.8:669.053.4

# ПОЛУЧЕНИЕ «АКТИВНОГО ХЛОРА» ПУТЕМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РАСТВОРОВ ХЛОРИДОВ НАТРИЯ

**Фёдорова Ю.С., Жерякова К.В., Нигматуллина Л.И.**

*Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск,  
e-mail: kvg\_1992@mail.ru*

В данной статье проведен анализ влияния исходной концентрации хлорид-ионов в растворе на эффективность протекания процесса электролиза растворов хлорида натрия с целью получения «активного хлора». Представлены основные процессы, протекающие на электродах при электрообработке растворов хлорида натрия. Проведен анализ влияния материала анода на эффективность протекания процесса. Установлено влияние исходной концентрации хлорид-ионов на удельный расход электроэнергии.

**Ключевые слова:** растворы, хлорид натрия, электролиз, концентрация, «активный хлор», параметры

## GETTING «ACTIVE CHLORINE» BY ELECTROCHEMICAL PROCESSING OF SOLUTIONS OF CHLORIDES OF SODIUM

**Fyodorova Y.S., Jeryakova K.V., Nigmatullina L.I.**

*Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: kvg\_1992@mail.ru*

In this article the analysis of the influence of the initial concentration of the chloride ions in the solution on the efficiency of the process of the electrolysis of solutions of sodium chloride with the aim of obtaining «active chlorine». The main processes occurring at the electrodes during electro braid solutions of sodium chloride. The analysis of the influence of anode material on the efficiency of the process. The influence of the initial concentration of the chloride ions on specific energy consumption.

**Keywords:** solutions, sodium chloride, electrolysis, the concentration of «active chlorine», options

В настоящее время для обеззараживания воды применяется широкий спектр химических реагентов. Самый распространенный и давно применяемый – это «активный хлор», а также вещества, содержащие в своем составе хлор, такие как гипохлорит натрия и кальция, диоксид хлора, хлорамины [4]. Хлор является сильно действующим ядовитым веществом. В случае его утечки существует опасность не только для обслуживающего персонала, но и для населения, проживающего на территории, прилегающей к водоочистному сооружению. Также применяются повышенные требования к перевозке и хранению хлора. Поэтому на сегодняшний день все чаще стали вводить в практику обеззараживания альтернативные хлору химические соединения. Наиболее широкое применение находит гипохлорит натрия – «активный хлор», получаемый на месте потребления электролизом раствора поваренной соли [7, 8].

Целью работы являлось установление влияния исходной концентрации хлорид-ионов в растворе на эффективность протекания процесса электролиза растворов хлорида натрия с целью получения «активного хлора».

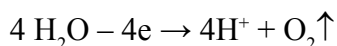
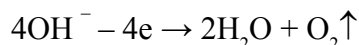
Лабораторные исследования по получению электролизного раствора «активно-

го хлора», проводились на электролизере бездиафрагменного типа. Материал анода, используемый в работе электролизера, был выбран нами на основании проведенного анализа литературных источников, которые показали, что для получения хлора и его кислородных соединений электрохимическим наибольшее распространение находят малоизнашивающиеся аноды на титановой основе [1, 2]. В качестве активного покрытия рекомендуются: магнетит, сплавы на серебре, платиново-иридиевые, оксиды железа, свинца, марганца, кобальта и палладия. Но к настоящему времени наибольшее распространение нашли окисно-рутениевые покрытия [5, 6].

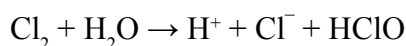
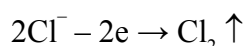
Методика проведения эксперимента на лабораторной электролизной установке заключалась в следующем: модельный раствор заливался в электролизер и далее с помощью блока электропитания задавалась необходимая плотность тока на электродах и проводилась электролизная обработка раствора. По окончании процесса электролиза в полученном растворе определяли: концентрацию «активного хлора» в растворах йодометрическим методом; остаточную концентрацию хлорид-ионов в исследуемых растворах методом объемного титрования [3]; pH исследуемых водных систем, на иономере И-160.

При работе электролизера в процессе электролиза растворов хлорида натрия на аноде выделяется [9, 10]:

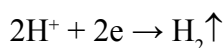
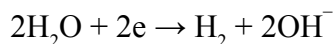
– молекулярный кислород, в результате разложения гидроксид-ионов и молекул воды:



– молекулярный хлор, при разряде хлорид-ионов, который затем в слабокислой и нейтральной среде гидролизует, образуя хлорид-ионы и кислородсодержащие соединения хлора – «активный хлор»:

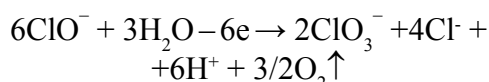
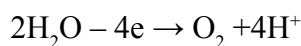


На катоде в основном происходит образованию молекулярного водорода и гидроксид-ионов в результате разрядки молекул воды и восстановления катионов водорода:

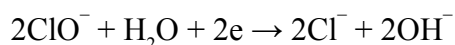


Наряду с основными реакциями, как на электродах, так и в объеме электролита возможно протекание и побочных реакций, снижающих выход основных веществ по току:

– на аноде разряжение молекул воды и ионов гипохлорита по реакциям:



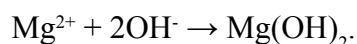
– на катоде частичное восстановление ионов гипохлорита до хлорид-иона по реакции:



В объеме электролита при повышенных температурах может протекать реакция химического образования хлорат-иона:



Также необходимо отметить, что при электрохимическом получении растворов гипохлорита натрия из натрий-хлоридных рассолов концентрация в прикатодном слое электролита происходит выпадение трудно растворимых гидроксидов щелочноземельных металлов:  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ ,



В присутствии бикарбоната выпадает трудно растворимая соль карбоната кальция:



Основная часть нерастворимых соединений уносится электролитом из электролизера, но некоторое их количество осаждается на катоде, что приводит к постепенному росту напряжения на электролизере и расхода электроэнергии на получение 1-го кг «активного хлора» ( $\text{ClO}^-$ ) [7].

Исследование влияния исходной концентрации хлорид-ионов в растворе на эффективность протекания процесса электролиза растворов хлорида натрия с целью получения «активного хлора» проводили на модельных растворах с содержанием хлорида натрия: 5 г/дм<sup>3</sup> ( $\text{C}_{\text{Cl}^-} = 3150$  мг/дм<sup>3</sup>); 10 г/дм<sup>3</sup> ( $\text{C}_{\text{Cl}^-} = 6410$  мг/дм<sup>3</sup>); 20 г/дм<sup>3</sup> ( $\text{C}_{\text{Cl}^-} = 12700$  мг/дм<sup>3</sup>).

Рабочая плотность тока на анодах составляла 100, 200 и 300 А/м<sup>2</sup>; электролизную обработку системы проводили в течение 5 минут. Значения pH исходных необработанных модельных растворов колебались в пределах 3,0 – 4,5, после электрохимической обработки значения pH составляли 6,8 – 7,7.

Полученные результаты эксперимента представлены на рис. 1 и 2.

Зависимости, отображенные на рис. 1 показали, что при равных параметрах режимах работы электролизера, выход по току «активного хлора» с увеличением исходной концентрации хлорида натрия в растворе незначительно возрастает, причем, увеличение концентрации свыше 10 г/дм<sup>3</sup> практически не влияет выхода потока «активного хлора».

Зависимости, представленные на рис. 2, свидетельствуют о том, что увеличение концентрации хлорида натрия в исходном растворе приводит к снижению удельного расхода электроэнергии на получение 1 кг «активного хлора». Причем, изменение исходной концентрации NaCl в растворе от 10 до 20 мг/дм<sup>3</sup> незначительно влияет на изменение энергозатрат процесса.

Таким образом, анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что процесс электролизного получения гипохлоритных растворов более эффективно протекает при исходной концентрации хлорида натрия 10 г/дм<sup>3</sup>, при этом концентрация хлоридов в растворе составит 6, 41 г/дм<sup>3</sup>. Режим работы электролизера можно быть как проточным, так и статическим. При этом необходимо будет предусмотреть введение в технологическую линию дополнительной емкости для хранения полученных растворов.

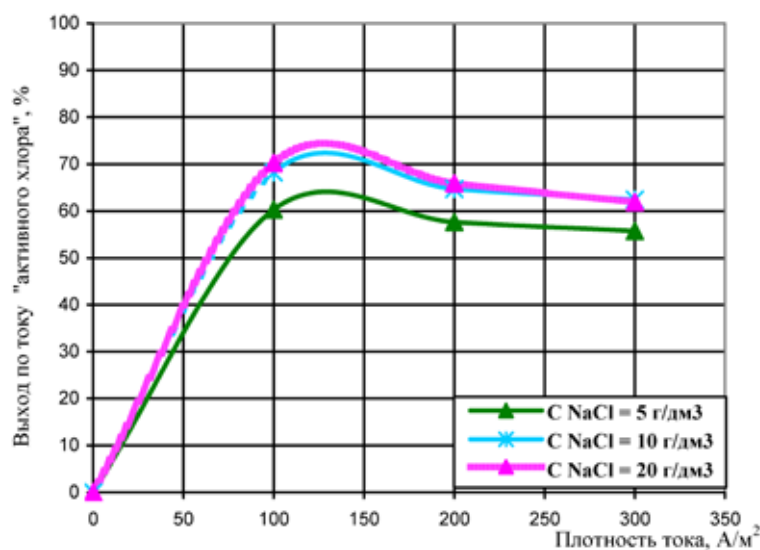


Рис. 1. Влияние исходной концентрации хлорид-ионов на выход по току «активного хлора»

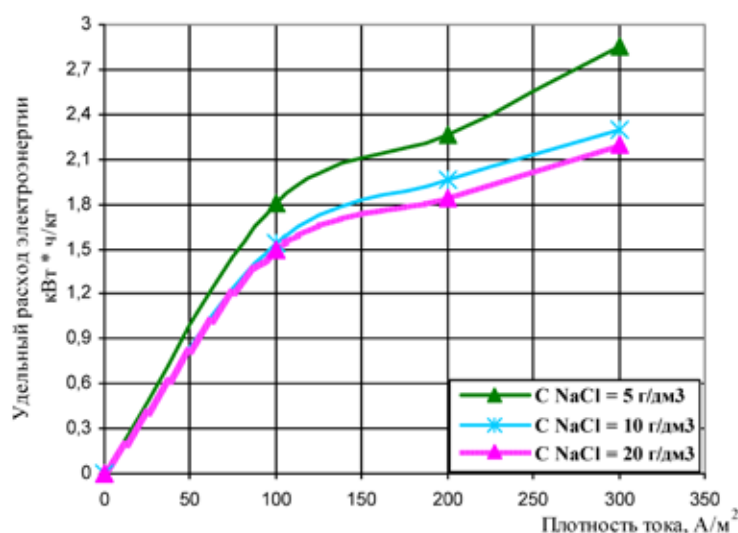


Рис. 2. Влияние исходной концентрации хлорид-ионов на удельный расход электроэнергии

### Список литературы

1. Калиновский Е.А., Жук А.П., Бондарь Р.У. Стойкие аноды для электрохимического хлорирования морской воды // Журнал прикладной химии, 1980, Т.3, № 10. – С. 2233 – 2237.
2. Краснобородько И.Г., Яковлев С.В. Технология электрохимической очистки воды. – Л.: Стройиздат, Ленингр. Отд-е, 1987. – 312 с.
3. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 448 с.
4. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Деманганация сточных вод растворами хлорной извести // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 9 (76). – С.115 – 118.
5. Мишурина О.А. Технология электрофлотационного извлечения марганца в комплексной переработке гидротехногенных георесурсов медноколчеданных месторождений. – автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук // Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. Магнитогорск, 2010.
6. Мишурина О.А., Муллина Э.Р. Химические закономерности процесса селективного извлечения марганца из техногенных вод // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2012, № 3. С. 58-62.
7. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Особенности химических способов извлечения марганца из технических растворов // Молодой учёный. – 2013. – № 5. – С.84 – 86.
8. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Химические превращения кислородсодержащих ионов хлора растворов при разных значениях диапазона pH // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014, № 2-2. С. 43-46.
9. Никитин И.В. Химия кислородных соединений галогенов. – М.: Наука, 1986. – 104 с.
10. Туманова Т.А. Исследование окислительных свойств водных растворов хлора и его кислородных соединений в связи с отделкой целлюлозы. – Дисс. ... д-ра хим. наук. – Л.: ЛТА им. Кирова, 1974. – 519 с.

УДК 338.48

**ВКЛАД ЭКОТУРИЗМА В ОХРАНУ ПРИРОДЫ****<sup>1</sup>Пивоваров А.О., <sup>1</sup>Шевчук В.П., <sup>2</sup>Ливченко Е.Н.**<sup>1</sup>*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград,  
e-mail: alexbeer8891@mail.ru;*<sup>2</sup>*НАЧОУ ВПО «Волгоградский филиал Современной гуманитарной академии», Волгоград*

Экотуризм может быть реальной экономической альтернативой для населения сельских местностей, остро нуждающихся в дополнительных финансовых средствах, наглядно показывая, что выгоднее сохранять редкие виды и заповедные уголки в первозданном виде. Однако требуется серьезная работа, чтобы местное население не только участвовало в туристической деятельности и получало от этого доходы, но и видело прямую взаимосвязь своего благосостояния и сохранности природного и культурного наследия. И в своем развитии экотуризм может и должен вносить вклад в охрану природы.

**Ключевые слова:** Экотуризм, природа, турист, животные, ландшафт, экология, менеджмент

**CONTRIBUTION ECOTOURISM IN NATURE PROTECTION****<sup>1</sup>Pivovarov A.O., <sup>1</sup>Shevchuk V.P., <sup>2</sup>Livchenko E.N.**<sup>1</sup>*Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: alexbeer8891@mail.ru;*<sup>2</sup>*Current National Academy, Volgograd*

Ecotourism can be a viable economic alternative for the rural population in dire need of additional funding, clearly showing that it is cheaper to preserve rare species and protected corners intact. However requires serious work to local people not only to participate in tourism activities and benefit from this income, but the relationship is directly seen their welfare and conservation of natural and cultural heritage. And in its ecotourism development can and should contribute to the protection of nature

**Keywords:** Ecotourism, nature, tourist, animals, landscape, ecology, management

Экологический туризм – это такой вид туризма, который выражается в активном времяпрепровождении человека в природной среде не только с использованием ее рекреационных, познавательных и иных возможностей, но и с учетом их сохранения и приумножения, как на сознательном, так и на практическом уровне. Актуальность работы определена тем, что в настоящее время Россия как эколого-туристское направление представляет собой потенциально важнейший сегмент мирового рынка. И в своем развитии экологический туризм может и должен вносить вклад в охрану природы [1].

Именно экотуризм сделал экономически реальным создание ряда охраняемых территорий, которые, в противном случае, не получили бы природоохранного статуса. В сложной, противоречивой социально-экономической обстановке возможность сохранения их уникальных природных уголков вызвала у специалистов серьезные опасения. Однако экологи сумели доказать, что охрана природы может не только в буквальном смысле слова «платить за себя», но и способствовать – за счет развития индустрии туризма – подъему местной экономики. Таким образом, экологический туризм является эффективным средством привлечения капитала в природоохранную сферу.

Выяснилось, что, находясь под охраной, дикие животные могут приносить даже больший доход, нежели будучи объектами охоты или других форм традиционного использования. И причиной этого является экотуризм.

При правильной организации развитие природного туризма обеспечивает финансовые средства для охраны природных экосистем. Понятно, что охраняемые территории со средним или высоким количеством туристов получают больший доход, нежели те, посещаемость которых очень низка. Полученный доход дает им возможность усовершенствовать систему охраны, развивать научные исследования, разрабатывать и воплощать в жизнь менеджмент – планы, совершенствовать работу в области экологического образования – как с экотуристами, так и с местными жителями. Таким образом, по мнению ряда зарубежных экспертов, особо охраняемые природные территории (ООПТ) с более высоким числом туристов, хотя и подвергаются некоторому экологическому стрессу, получают преимущества в виде улучшения их управления и охраны. Кроме того, парки с большим количеством посетителей могут обеспечить больше рабочих мест для своих сотрудников (а также для жителей близлежащих поселений), расширить возможности для их обучения

и дальнейшего профессионального роста. Доходы от туризма могут содействовать развитию и улучшению технических условий (например, систем санитарной очистки) как для туристов, так и для местных жителей.

Для российских особо охраняемых природных территорий в условиях катастрофического сокращения бюджетного финансирования экономическая роль экотуризма и эколого-экскурсионной деятельности весьма актуальна. Немаловажно и то, что развитие экотуризма обычно не требует создания дорогой и обширной инфраструктуры. Таким образом, экотуризм в потенциале может обеспечить получение относительно высоких удельных доходов при минимальных изначальных затратах. В нашей стране уже появились первые примеры подобного рода. Так, доходы от эколого-экскурсионной деятельности, получаемые за летний период экоцентром Дальневосточного морского заповедника, сравнимы с масштабами государственного бюджетного финансирования.

Не менее важно, что экотуризм и экологические экскурсии являются важнейшей формой экологического просвещения и образования, служат делу пропаганды охраны природы, повышению общественного престижа и поддержки ООПТ. В настоящее время большинство охраняемых территорий понимают, что успех их основной деятельности невозможен без внимания и поддержки общественности. А наилучший способ стимулировать общественную поддержку охраняемых территорий – это дать людям возможность лично соприкоснуться с уникальными природными ландшафтами, почувствовать свою сопричастность к их сохранению. Организация экотуризма – это еще одна возможность наладить прямой контакт с представителями администраций и потенциальными спонсорами. Так, экологические туры, организованные одним из дальневосточных заповедников для сотрудников крупной коммерческой компании, положили начало их долговременному сотрудничеству. Были случаи, когда иностранные экотуристы совершали дополнительные денежные и иные пожертвования на нужды посещаемых ими заповедников. Обычно это происходило тогда, когда группы сопровождали квалифицированные гиды, которые рассказывали посетителям о деятельности и проблемах наших охраняемых территорий и объясняли им, что даже небольшие пожертвования могут оказать реальную помощь.

Бесспорное преимущество экотуризма состоит в том, что он дает местным жителям финансовые стимулы для охраны природы своего края, содействует налаживанию их сотрудничества с охраняемыми территориями. Ведь нередко многие проблемы охраняемых территорий являются результатом конфронтации с местным населением, которое вынуждено конкурировать с ООПТ за использование природных ресурсов как средств к существованию. Экотуризм может быть реальной экономической альтернативой для населения сельских местностей, остро нуждающихся в дополнительных финансовых средствах, наглядно показывая, что выгоднее сохранять редкие виды и заповедные уголки в первозданном виде. Однако требуется серьезная работа, чтобы местное население не только участвовало в туристической деятельности и получало от этого адекватные доходы, но и видело прямую взаимосвязь своего благосостояния и сохранности природного и культурного наследия.

В современных экономических условиях в России развитие экотуризма имеет ряд дополнительных преимуществ с точки зрения сохранения природных комплексов. Экотуризм является одним из весьма немногих (а в некоторых случаях и единственно возможным) видом экономической деятельности наших заповедников, созвучным их основным задачам. Российская и зарубежная практика свидетельствует, что во многих случаях, когда возможность развивать экотуризм не используется, его «экологическую нишу» неизбежно занимают другие, более разрушительные для ООПТ, виды природопользования. После распада СССР многие виды экономической деятельности потерпели крах. В условиях высокой безработицы местное население, особенно в отдаленных районах, было вынуждено обратиться к традиционным средствам выживания, например, разведению скота, выращиванию сельхозкультур, охоте. Эти процессы неизбежно затрагивали и охраняемые территории. Здесь показателен пример Тебердинского заповедника. С началом перестройки и затянувшимся экономическим кризисом туристический поток на Кавказ, как из России, так и из-за рубежа резко сократился. Теберда и Домбай, а вместе с ними и заповедник, опустели. Однако, как это ни парадоксально, антропогенный пресс на весь природный комплекс только усилился. Местное население, существуя многие годы от доходов в сфере

туризма и не имея других источников получения прибыли, стало разводить в большом количестве скот. Небольшая территория курортной зоны, где было разрешено выпасать скот, уже не обеспечивала потребности в кормах. Между администрацией заповедника и местным населением возникла конфликтная ситуация – на охраняемую территорию стали смотреть как на неиспользуемые природные ресурсы.

Руководство Тебердинского заповедника было вынуждено идти на компромисс с населением, выделить с согласия вышестоящих инстанций дополнительные пастбища, а также расширить существующие пастбища для сотрудников заповедника, чей жизненный уровень также существенно упал. В заповедных лесах появились новые проблемы: самовольная заготовка деловой древесины, вырубка хвойного молодняка в предновогодний период и некоторые другие. Организация круглосуточных дежурств, патрулирование заповедной территории, установка контрольно-пропускных пунктов на дорогах, привлечение сотрудников Министерства внутренних дел и пограничной службы не смогли предотвратить ущерб, наносимый природному комплексу. Природоохранная пропаганда в виде лекций, выступлений в СМИ оказалась недостаточно эффективной. Стало совершенно очевидным, что для нормального функционирования заповедника, сохранения природы Северного Кавказа необходимо принимать меры по возрождению в этом регионе индустрии туризма. В настоящее время развитие туристической деятельности находит понимание у всех слоев населения, которое связывает свое экономическое благополучие не со скотоводством, а с туристическим бизнесом и работой в туристической инфраструктуре. Этим не исчерпывается возможная роль экотуризма на охраняемых территориях. За рубежом становится все больше туристов, которые во время своего пребывания в национальных парках стремятся оказывать им активную помощь, обновляя и ремонтируя тропы, убирая мусор, помогая в учетах животных. Особое распространение получают специализированные «волонтерские» программы, когда зарубежные любители природы целенаправленно совершают поездки, ставящие задачей оказать помощь охраняемым территориям в научных исследованиях или природоохранной деятельности (и при этом полностью оплачивают свое пребывание, как «обычные» туристы). Для многих ООПТ и отдельных

специалистов это является единственной возможностью заработать средства на продолжение научных исследований и проведение экспедиционных работ.

Некоторые серьезные туроператоры, будучи заинтересованными в поддержании высокого качества окружающей среды в местах проведения своих путешествий, устанавливают более тесные и длительные контакты с конкретными ООПТ и укрепляют сотрудничество с природоохранными организациями. Ряд американских компаний, специализирующихся на наблюдениях за птицами, регулярно проводит туры в одни и те же парки Латинской Америки и жертвует немалые средства на их охрану и поддержание. В нашей стране один из первых примеров подобного рода связан с Муравьевским парком устойчивого природопользования, организованным в Дальневосточном регионе кандидатом биологических наук С.М. Смиренским. На протяжении нескольких лет на конкурсной основе парк принимает группы учителей и экотуристов из США, которые участвуют в проведении летних экологических школ с местными учителями и школьниками. Многие из них поддерживают с парком постоянный контакт, оказывали и продолжают оказывать финансовую помощь, и даже по собственной инициативе регистрировали в США общественную организацию под названием «Друзья Муравьевского природного парка».

Еще один положительный аспект развития экотуризма (особенно научного туризма) – это возможность расширить международные контакты наших ООПТ, принять участие в международных проектах совместно с учеными других стран.

Таким образом, правильная организация экотуризма может способствовать достижению природоохранных, эколого-образовательных, пропагандистских и экономических целей охраняемых территорий. Неотъемлемой чертой экотуризма является содействие охране природы и местному развитию и обеспечение финансовых средств для этих целей. Каковы же способы превращения «простого» природного туризма в экотуризм на благо охраняемых территорий, окружающих их поселений, и стран в целом?

Охраняемые территории за рубежом обычно получают доходы от природного туризма посредством взимания платы за посещение, стимулирования благотворительных пожертвований и частных инве-



стиций, реализации вспомогательных услуг или продукции. Специфика российских ООПТ на данном этапе состоит в том, что они могут не только получать плату за вход, но и частично выполнять функции туроператоров – например, взять на себя организацию проживания и питания туристов на их территории. Это позволяет им зарабатывать дополнительные финансовые средства. К тому же, в нынешних экономических условиях наши ООПТ могут более свободно использовать заработанные средства для собственных природоохранных и научных целей (за рубежом значительная часть заработанных национальными парками средств отчисляется в федеральный или региональный бюджет).

Доходы, получаемые охраняемыми территориями, могут быть увеличены за счет повышения платы, взимаемой с туристов за посещение. До какой степени целесообразно такое повышение, зависит от спроса на посещение конкретной территории (в том числе, от степени ее уникальности и, в то же время, доступности) и от возможности удовлетворения этого спроса (т.е. от экологической, социальной и эстетической емкости территории). Как уже отмечалось ранее, готовность платить у экотуристов выше, чем у обычных туристов, поэтому повышение входной платы приводит к относительно меньшему снижению спроса.

При расчете экономической эффективности туризма следует также принимать во внимание необходимость нейтрализации его негативных последствий – как экологических, так и экономических. Например, последствия эрозии троп, вызванной развитием горного туризма, оказывают влияние на все местное сообщество, при этом далеко не всегда предусмотрен механизм взимания платы с туристов для компенсации наносимого ущерба. Для контроля над ситуацией государства вводят определенные ограничения или используют иные методы, чтобы участники индустрии туризма оплачивали полную стоимость своей деятельности. Например, стимулируют дополнительные финансовые отчисления фирм-туроператоров на очистку местности или денежные пожертвования туристов на проекты по развитию местных сообществ, чтобы компенсировать вызываемые ими инфляционные явления.

Реализация сопутствующих товаров и услуг в потенциале может приносить немалые средства. Заплатив за питание и проживание, многие посетители охотно

тратят дополнительные деньги, если на месте им предоставляется для этого возможность, т.е. предлагаются привлекательные товары и услуги. Некоторые туроператоры отмечают, что многие российские туристы традиционно предпочитают экономить на стоимости самого тура, но, приехав в регион, тратят на дополнительные расходы сопоставимые или даже большие средства. Визит – центры и другие, связанные с ООПТ предприятия, могут предлагать широкий спектр продукции – от футболок с символикой и открыток до изделий народных промыслов и предметов искусства. Сотрудникам охраняемых территорий полезно установить партнерство с творческими предпринимателями, которые хорошо разбираются в структуре спроса посетителей и снабжают их соответствующей продукцией. Многие ООПТ совершают общую ошибку, когда предлагают посетителям только дешевые безделушки: в числе посетителей нередко оказываются более обеспеченные и опытные люди, которым по вкусу более дорогие сувениры и предметы искусства.

Станут ли заработанные в туризме средства реальным вкладом в охрану природы? Это зависит не только от их количества, но и от того, кто конкретно является их получателем. Не всегда доходы от природного туризма «работают» на благо охраны природных территорий, от которых он в конечном итоге зависит. Как неоднократно отмечалось ранее, природный туризм нельзя приравнивать к экотуризму, пока его непосредственным результатом не является улучшение охраны природы.

Не хотелось бы, чтобы у читателя сложилось впечатление, что природный туризм «автоматически» несет с собой все перечисленные экономические преимущества. За рубежом имеется немало примеров, когда развитие туризма не обеспечивало ожидаемого дохода для ООПТ и местного населения. Доля туризма в местной экономике была очень мала, и получаемые от него доходы были несопоставимы со средствами, которые требовались для управления и охраны природных территорий. Для того, чтобы туризм реально стал «работать» на благо охраняемых территорий, необходимо тщательное планирование и продуманная организация этой деятельности.

Следует тщательно оценить затраты и возможные доходы от развития природного туризма, чтобы определить, реально ли получение охраняемой территорией некоторой прибыли или хотя бы самофинанси-

рование. Специалисты предупреждают, что во многих случаях для реализации природоохранных программ потребуется некоторое внешнее финансирование, поскольку не все важные с экологической точки зрения территории в состоянии получать достаточные для самоподдержания денежные средства за счет туризма. На некоторых уязвимых территориях в принципе невозможен туризм. Во многих случаях туризм следует рассматривать не как путь к полному самофинансированию, а как важный источник дополнительных финансовых средств для ряда направлений деятельности ООПТ – в частности, для реализации менеджмент –

планов и образовательных программ, а также для развития научных исследований.

#### Список литературы

1. Пивоваров, А.О. Влияние агро- и экотуризма на окружающую среду и экологию в России / А.О. Пивоваров, Е.Н. Ливченко // Молодёжь. Наука. Инновации: труды. IX междунар. науч.-практ. конф. / Пензен. филиал РГУИТП. – Пенза, 2014. – С. 304.
2. Алексеев А.И. Население и экологические проблемы // Глобальные экологические проблемы на пороге XXI века: Матер. Науч. конф., посвященной 85-летию академика А.Л. Яшина. – М.: Наука. – 1998 – С. 13.
3. Миркин Б.М. Туризм и охрана природы: компромисс возможен / Б.М. Миркин // Экология и жизнь. – 2009. – №2 – С.29-32.
4. Концепция развития туризма в регионе: основные положения // Регион: экономика и социология. 2003. – № 4. – С.39.

УДК 378.1

## ПРИМЕР РАЗРАБОТКИ БАЗЫ ДАННЫХ, ОТРАЖАЮЩЕЙ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВУЮ СИСТЕМУ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА

**Акимова И.В., Губанова О.М.**

*ФГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: ulrih@list.ru*

В статье рассмотрена возможность описания учебной базы данных, реализующей работу с балльно-рейтинговой системой студентов факультета. Сама база данных создается в СУБД MS Access, а основные сервисы по работе с ней программируются в среде Delphi. Статья может быть полезна студентам педагогических специальностей, обучающихся на профиле «Информатика».

**Ключевые слова:** балльно-рейтинговая система, база данных

## EXAMPLE OF DEVELOPMENT OF THE DATABASE REFLECTING MARK AND RATING SYSTEM OF STUDENTS OF FACULTY

**Akimova I.V., Gubanova O.M.**

*Penza State University, Penza, e-mail: ulrih@list.ru*

The article shows the possibility of the description of the sample database realizing work with mark and rating system of students of faculty. The database is created in MS Access, and the main services on work with it is programmed in the environment of Delphi. This article can be useful to students of the pedagogical specialties which are trained on the Informatics profile.

**Keywords:** mark and rating system, database

Введение балльно-рейтинговой системы, с одной стороны, вносит положительные коррективы в системы оценивания результатов учебной работы студентов. Но, с другой стороны, приносит ряд проблем, решение которых видется в автоматизации данного процесса.

Информационная система, автоматизирующая данный процесс, призвана облегчить труд преподавателя по заполнению ведомостей, подсчету итогового рейтинга, коррекции контрольных точек в случае добора баллов. Для студента такая система должна обеспечить просмотр результатов и их сравнительный анализ по всем предметам.

В качестве среды разработки нами выбрана Delphi.

Среда разработки Delphi является одним из популярнейших инструментов разработки прикладных программ (приложений) различного назначения. Она ориентирована на так называемую «быструю» разработку, в основе которой лежит технология визуального проектирования и событийного программирования. Суть этой технологии в том, что среда разработки берет на себя большую часть рутин, оставляя программисту работу по созданию диалоговых окон и процедур обработки событий.

Delphi – это среда быстрой разработки приложений (RAD – Rapid Application Development). Является интегрированный, то есть объединяет в себя специализирован-

ный редактор кода, высокопроизводительный компилятор и отладчик. Хотя среда и объектно-ориентированная, тем не менее для работы в ней не требуется фундаментальных знаний в области объектно-ориентированного программирования, достаточно понимания концепции.

Объектно-ориентированное программирование представляет собой метод программирования, который весьма близко напоминает наше поведение. Оно является естественной эволюцией более ранних нововведений в разработке языков программирования. Объектно-ориентированное программирование является более структурным, чем все предыдущие разработки, касающиеся структурного программирования. Оно также является более модульным и более абстрактным, чем предыдущие попытки абстрагирования данных и переноса деталей программирования на внутренний уровень.

Среда Delphi предоставляет программисту компоненты для работы с практически любой базой данных. Используются несколько технологий доступа к данным: BDE, ADO, dbExpress и др.

В нашей работе выбор пал на технологию ADO – ActiveX Data Object. ADO – это технология стандартного обращения к реляционным структурам данных от Microsoft. Технология ADO базируется на возможностях COM, а именно интерфейсов OLE DB. OLE DB представляет собой интерфейс

системного уровня, обеспечивающий доступ к различным источникам данных, изолируя приложение от вида источника. ADO представляет собой высокоуровневый программный интерфейс для доступа к OLE DB-интерфейсам. ADO содержит набор объектов, используемых для соединения с источником данных, для чтения, добавления, удаления и модификации данных.

Для создания базы данных был выбран программный продукт Microsoft Access. Microsoft Access – реляционная СУБД корпорации Microsoft. Имеет широкий спектр функций, включая связанные запросы, связь с внешними таблицами и базами данных. Этот продукт был выбран из-за его популярности и широкого применения.



Рис. 1. Microsoft Access

В структуру проектируемой базы данных входит 5 таблицы. Одна из них «Все предметы», и 4 таблицы с названиями предметов. Данные таблицы содержат сведения о студентах факультета. Таблица «Все предметы» содержит итоговое количество баллов по каждому предмету. Таблицы с названием предметов содержат количество баллов по каждой контрольной точке и итоговое количество баллов отдельного взятого студента по этому предмету.

Для организации связи с построенной базой использовались компоненты: ADOConnection, ADOTable, DataSource, BDGrid.

Разработанная БД реализует следующие функции:

1. Выбор одной из таблиц
2. Редактирование данных
3. Защита на редактирование данных сторонними пользователями
4. Отбор данных выполняется с помощью фильтра по полям:  
ФИО  
Группа
5. Выделяет зеленым цветом записи, набравшие 60 баллов (студенты получившие зачёт или допуск к экзамену).
6. Обновляет БД при нажатии на соответствующую кнопку.

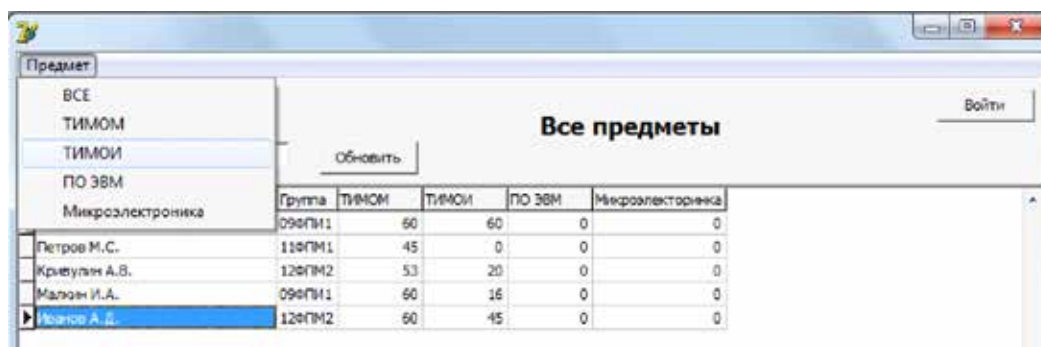


Рис. 2. Меню выбора предмета

Защита на редактирование данных сторонними пользователями реализуется с помощью запрета редактирования компонента BDGrid. Редактирование возможно только при входе в БД с использованием пароля.

Для отбора студентов, прошедших контрольную точку (то есть набравших 60 баллов и более) используется следующий фрагмент программного кода.

```
procedure TForm1.dbgrd1DrawColumnCell(Sender: TObject; const Rect: TRect;
  DataCol: Integer; Column: TColumn; State: TGridDrawState);
begin
  if (k=1) then
  begin
    if DBGrd1.DataSource.DataSet['ИТОГ'] >= 60 then
    begin
      DBGrd1.Canvas.Brush.Color := clGreen;
      DBGrd1.Canvas.Font.Color:=clWhite;
    end;
    DBGrd1.DefaultDrawColumnCell(Rect,DataCol,Column,State);
  end;
end;
```

| ФИО           | Группа | Контрольная точка №1 | Контрольная точка №2 | Контрольная точка №3 | ИТОГ |
|---------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|------|
| Крыкулен А.В. | 124ГМ2 | 20                   | 20                   | 20                   | 60   |
| Петров М.С.   | 114ГМ1 | 20                   | 5                    | 20                   | 45   |
| Петров        | 094ГМ1 | 20                   | 13                   | 20                   | 53   |
| Малюкин И.А.  | 094ГМ1 | 20                   | 20                   | 20                   | 60   |
| Иванов А.Д.   | 124ГМ2 | 20                   | 20                   | 20                   | 60   |

Рис. 3. Выделение цветом записей

В качестве вывода хотелось бы отметить, что данная база данных представляет собой учебный вариант, но при соответствующей доработке может быть использована для поддержки работы балльно-рейтинговой системы кафедры или факультета.

#### Список литературы

1. Акимов И.В., Губанова О.М. Возможности реализации деятельностного подхода при подготовке бакалавров педагогических специальностей профиля «Информатика» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10-3. – С. 433-436.
2. Акимов И.В., Ермолаева Е.И. Использование специальных программных средств в математическом моделировании // В мире научных открытий. 2012. № 5.4. – С. 85-96.
3. Архангельский А.Я. Программирование в Delphi 7. – М.: Изд-во «Бином», 2005. – 332 с.

УДК 621.316.5

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

**Богданов В.В., Богданов И.В., Сошинов А.Г.**

*Камышинский технологический институт, филиал ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ktm@kti.ru*

В современных условиях отрасль «Электроэнергетика» играет стратегическую роль в экономике России, поэтому руководство страны обращает на эту отрасль особое внимание и предъявляет повышенные требования к вопросам по обеспечению надежности, качества и энергоэффективности электроснабжения государства. Наиболее целесообразным решением вопросов в сложившейся экономической обстановке и энергетики России является внедрение инновационных технологий отечественных разработок, адаптированных к существующему оборудованию электросетевого комплекса.

**Ключевые слова:** электроэнергетика, производство работ под напряжением

## ENERGY SAVING AT LIVE-WORK IN DISTRIBUTION NETWORKS

**Bogdanov V.V., Bogdanov I.V., Soshinov A.G.**

*Kamyshin Technological Institute, branch of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ktm@kti.ru*

In modern conditions the branch «Power industry» plays a strategic role economy of Russia therefore the country leaders pay special attention to this branch and shows increased requirements to questions on ensuring reliability, quality and energy efficiency of power supply of the state. (The Russian Federation State program «Energy efficiency and power development», is approved by the government on March 7, 2013) the Most expedient solution of questions in the developed economic situation and power industry of Russia introduction of innovative technologies of the domestic development adapted for the existing equipment of an electronetwork complex is.

**Keywords:** power industry, live-work

В настоящее время весьма актуальной в мировой практике является организация выполнения работ по эксплуатационному обслуживанию распределительных сетей под рабочим напряжением (далее ПРН).

Работа под напряжением в действующих электроустановках является одной из современных форм технического обслужи-

вания распределительных электрических сетей во всем мире и не требует доказательств ее актуальности. Это настоящий и завтрашний день в эксплуатации электросетевого хозяйства России, без чего невозможна интеграция в экономику стран Евросоюза и модернизация электроэнергетики.



Рис. 1. Основные последствия несанкционированного отключения электроснабжения потребителей

### Цель исследования

Требования к обеспечению экономической и надежной работы энергопредприятий, энергоустановок и энергооборудования предусмотрены для энергосистем Российской Федерации Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей [1]. Одним из основных средств достижения целей бесперебойного электроснабжения в сочетании с повышением экономичности работы электроустановок служит система ремонта и технического обслуживания электроустановок и в первую очередь воздушных линий электропередачи без вывода их из работы [2]. Применение этой системы позволяет сохранять нормальный режим работы электрических сетей, обеспечивать их готовность к несению электрической нагрузки. Эксплуатация электроустановок и электрооборудования электрических сетей без их отключения становится в настоящее время основным способом обслуживания, она широко применяется в различных странах мира на линиях электропередачи всех классов напряжения – от 0,38 до 750 кВ.

Стратегическая цель технологии работ под напряжением – подготовка персонала нового поколения, способного качественно выполнять эксплуатацию распределительных сетей страны в современных условиях.

Основные задачи, решение которых обеспечивается при выполнении технологиями работ под напряжением, следующие:

- 1) исключения электротравматизма персонала;
- 2) надежность и качество электроснабжения потребителей;
- 3) энергоэффективное управление производством и его активами.

Решение основных задач осуществляется следующим образом:

- 1) Исключение электротравматизма персонала:

- за счет исключения наиболее травмоопасных операций (отключение и включение коммутационных аппаратов, проверка отсутствия напряжения, установка и снятие защитных заземлений);

- исключение ошибочного приближения на недопустимое расстояние к токоведущим частям;

- применение более качественных изолирующих защитных средств с общим снижением номенклатуры.

- 2) Надежность и качество электроснабжения потребителей:

- за счет отсутствия коммутационных перенапряжений при выводе в ремонт оборудования;

- за счет отсутствия отключения потребителей на время выполнения эксплуатационных работ.

- 3) Энергоэффективное управление производством и его активами:

- за счет снижения затрат из-за отсутствия упущенной выгоды вследствие недоотпуска электроэнергии потребителей при плановых отключениях.

Задачи деятельности учебно-тренировочного центра:

- проведение теоретического и практического обучения электротехнического персонала (первичное и периодическое) с последующей аттестацией на предоставление права выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В.

- комплектование состава бригады, проходящей обучение, сертифицированными защитными и такелажными средствами, а также приспособлениями, необходимыми для выполнения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В.

- комплектование персонала, проходящего обучение, пакетом технологической документации для выполнения работ под напряжением.

Система планово-предупредительного ремонта электроустановок, в том числе линий электропередачи, предусматривает проведение на них работ технического обслуживания и капитального ремонта. Работы по техническому обслуживанию направлены на предохранение электроустановок и их элементов от преждевременного износа, на поддержание работоспособного состояния, обеспечивающего сохранение эксплуатационных показателей, предусмотренных при их создании. В процессе ремонта электроустановок выполняются работы по восстановлению первоначальных параметров и эксплуатационных показателей, а в ряде случаев и по повышению надежности; при ремонте дефектные и изношенные детали и элементы заменяются новыми с характеристиками, предусмотренными при проектировании, или более совершенными, прочными и экономичными, улучшающими эксплуатационные параметры электроустановок.

### Выводы

В настоящее время разработана и внедрена программа повышения квалификации электротехнического персонала для

выполнения работ под напряжением в действующих электроустановках до 1000 В, по которой подготовлено 10 линейных бригад по эксплуатации распределительных сетей (МРСК «Центра», Республики Беларусь, МРСК «Юга», «Татэнерго» и др.);

– разработаны и опробованы новые перспективные программы обучения:

- монтаж под рабочим напряжением на ВЛ мультикамерных разрядниках типа РМК-20;

- чистка изоляций и подтяжка контактов на электрооборудовании под напряжением до 35 кВ (включительно).

– научно обоснована методическая база специальной подготовки – под руководством доктора технических наук, профессора Медведева В.Т. подготовлена и защищена Бибиным Е.А. диссертационная работа на тему: «Совершенствование охраны труда при выполнении работ под напряжением».

Учитывая актуальность этих задач и их государственное значение, по инициативе заведующего кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий», кандидата технических наук, доцента А.Г. Сошинова при филиале ВолгГТУ «Камышинский технологический институт» организован «Инжиниринговый центр инновационных технологий» (в сфере электроэнергетики), в состав которого вошел «Учебно-тренировочный центр».

Это позволяет поднять на новый профессиональный уровень подготовку и переподготовку электротехнического персонала для выполнения работ под напряжением и предать ей государственный статус.

Помимо проведения теоретического и практического обучения электротехнического персонала с последующей аттестацией на предоставление права производства работ под напряжением ИЦИТ одной из приоритетных задач была поставлена обучение инженеров-электриков нового поколения. Ввиду сложившийся в течении последних 50 лет технологии обслуживания электросетевого хозяйства со снятием напряжения, технология ПРН подавляющим большинством энергетиков воспринимается в «штыки». Однако европейская практика применения технологии ПРН показывает полное отсутствие смертельных случаев против известной всем российской практики. Известная поговорка французских энергетиков – «лучше работать, зная, что напряжение есть, чем быть неуверенным, что оно отсутствует» – прямо говорит о высокой опасности работ со снятием напряжения.

#### Список литературы

1. Глухов В.А. Совершенствование охраны труда при выполнении работ под напряжением: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 2009. – 15 с.
2. Барг И.Г., Полевой С.В. Ремонт воздушных линий электропередачи под напряжением – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 224 с.



УДК 621.824:62-13

## ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ РОТОРНЫХ МАШИН С ПОМОЩЬЮ СПЕЦИАЛЬНОГО УЧЕБНОГО СТЕНДА

**Жильцов А.П., Бочаров А.В., Недомолкин Д.В.**

*ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», Липецк,*

*e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru*

Разработан специализированный учебный стенд для отработки навыков центровки валов роторных машин популярными механическими методами, для студентов технических специальностей и специалистов ремонтных служб.

**Ключевые слова:** учебный стенд, механические методы центровки

## LEARNING THE BASICS OF SHAFT ALIGNMENT ROTARY MACHINE USING A SPECIAL TRAINING KIT

**Zhiltsov A.P., Bocharov A.V., Nedomolkin D.V.**

*Lipetsk State Technical University, Lipetsk, e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru*

The specialized training stand to practice skills shaft alignment of rotating machines popular mechanical methods for students of technical specialists and special repair services.

**Keywords:** educational stand, mechanical alignment

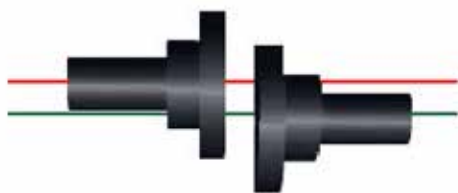
Центровка валов – это процесс определения относительного положения осей роторов машин, регулировка их положения в пространстве так, чтобы центры вращения их валов были соосны.

Несоосность приводит: к возрастанию нагрузки на подшипники, сальники, посадочные места подшипников; увеличение потерь энергии; возрастание вибрации; снижение объема выпуска продукции; снижение качества продукции. Исследования показывают, что до 50% всех выходов из строя роторных машин и оборудования напрямую связан с плохой центровкой. Кроме

того, более 90% роторов машин работают за пределами рекомендованных допусков [1]. Поэтому особо остро стоит проблема обучения специалистов ремонтных служб навыков центровки.

Если оси вращения валов находятся под углом к друг другу, такую несоосность называют угловой, если оси вращения валов расположены на равном расстоянии друг от друга по всей длине, то такое явление называется смещением или параллельной несоосностью. В большинстве случаев эти несоосности присутствуют одновременно (рис. 1) [1].

*а*



*б*



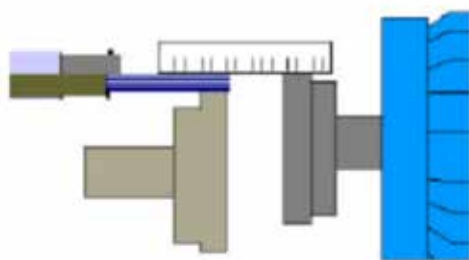
*Рис. 1 Виды несоосности:*

*а – параллельная несоосность б – угловая несоосность*

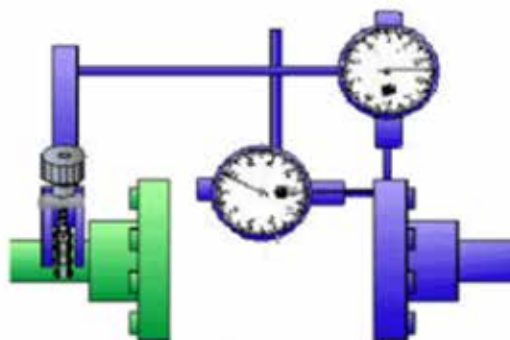
Существует много методов центровки и в последнее время набирают популярность всевозможные автоматические системы (оптические лазерные ультразвуковые и др.), но для приобретения принципиального понятия, как снизить влияние расцентровки на работу механизмов в целом,

важно научиться центровать валы роторных машин механическими методами. Особую популярность из-за простоты и наглядности получили механические методы с использованием линейки и щупов, радиально-осевой метод; метод обратных индикаторов (рис. 2) [2].

а



б



в

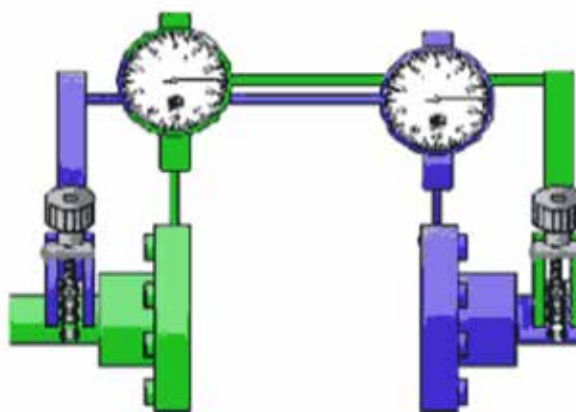


Рис. 2. Механические методы центровки:  
а – с использованием линейки и щупов; б – радиально-осевой метод;  
в – метод обратных индикаторов

1. Метод с использованием линейки и щупов. Для проверки параллельного смещения валов, край линейки прикладывается к образующим одной из полумуфт. При этом сопрягаемые валы должны совместно проворачиваться. Зазор между линейкой и другой полумуфтой измеряется набором щупов. Замеры производятся в противоположных горизонтальных и вертикальных точках. Угловую несоосность измеряют конусными калибрами, штангенциркулем, набором щупов и т.д. Измерения производят в диаметрально противоположных точках. Разница в зазорах используется для определения относительного наклона валов. Преимущество данного метода: простота, непосредственное измерение, при ограниченном доступе может быть использован для тонких муфт.

2. Радиально-осевой метод. Два индикатора крепятся на валу стационарной маши-

ны, одним индикатором проводят измерения по ободу полумуфты подвижной машины для определения смещения вала, другим проводят измерения на фланце полумуфты в осевом направлении, чтобы определить угловое положение вала. Основные ограничения для использования метода: прогиб выносных элементов, что ограничивает расстояние для измерений и ограничения доступа к фланцу муфты из-за конструкции муфтового соединения, при этом процесс корректировки – многоступенчатый, а осевые перемещения вала напрямую влияют на результат измерения, и для оценки результата необходимо повторное измерение. Основным преимуществом является то, что в ограниченном пространстве только этим методом можно выполнить центровку.

3. Метод обратных индикаторов. Центровка валов этим методом предполагает измерения по окружности муфтового со-

единения в двух точках, что позволяет определить смещение валов. Угловое положение вала определяется наклоном между измеренными смещениями валов в двух точках. Главным преимуществом метода является получение информации о смещении и об угловом положении валов, что обеспечивает простой расчёт и графическое построение положения валов при центровке. Увеличение расстояния между точками измерения приводит к увеличению точности углового положения валов. На коротком расстоянии, этот метод уступает радиально-осевому методу [3].

Для отработки навыков центровки валов роторных машин популярными механическими методами, разработан специализированный стенд (рис. 3).

Основа стенда – станина (1) на которую крепится редуктор (2) и электродвигатель (4) установленный на специальную регулируемую подставку(3). Этот элемент позволяет задавать начальную несоосность валов. Вал двигателя и входного вала соединены муфтой (5). Центровку можно осуществлять с помощью набора щупов или индикаторных головок (6). Конструкция стенда позволяет центрировать как с помощью радиально-осевого метода так и методом обратных индикаторов. При центровке роторных машин в реальных условиях часто возникает проблема ограниченного пространства. Для отработки навыка центрирования в таких условиях в конструкцию стенда добавлен подвижный кожух (7).

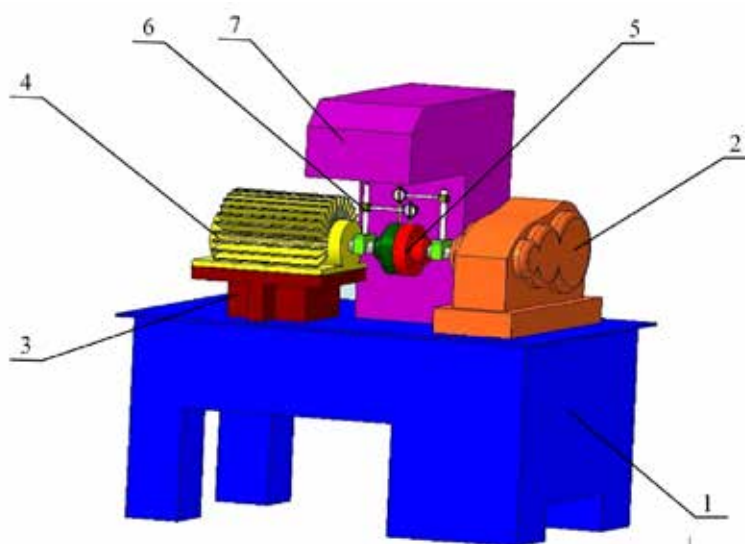


Рис. 3. Принципиальная схема стенда центровки

Стенд позволяет получить на практике навыки по основам центровки и понять принцип повышения надёжности и увеличения эффективности работы механизмов за счёт повышения стабильности работы соосных валов.

Практика показывает, что понимание принципов правильной центровки валов роторных машин обслуживающим персоналом повышает межремонтный интервал более чем на 30 % и позволяет существенно

снизить затраты на поддержание работоспособности оборудования [2].

#### Список литературы

1. Коллакот, Р.А. Диагностирование механического оборудования / Р.А. Коллакот // Пер. с англ. – Л.: Судостроение, 1980. – 296 с.
2. Лавров К.К., Севастьянов В.В., Романов Р.А. Основы центровки промышленного оборудования / В.Н. Крутиков // Учебное пособие. – СПб.: Baltech, 2013. – 89 с.
3. Соловьёв, А.Б. Практическая вибродиагностика и мониторинг состояния механического оборудования / А.Б. Соловьёв, А.Р. Ширман. – М.: Машиностроение, 1996. – 276 с.

УДК 620.022

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ****Ивановский С.К., Ишкuvatова А.Р., Трифонова К.В.***Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, e-mail: iar\_1994@mail.ru*

В данной статье рассмотрены технологические аспекты получения молекулярных полимерных композиций из вторичного сырья. Показано, что полимерные отходы – это ценное сырье, которое можно регенерировать и повторно использовать для получения различных композиционных материалов. Представлены термодинамические и химические аспекты совместимости полимеров, которые необходимо учитывать при получении полимерной композиции. Проанализированы два подхода к конструированию совместимых полимер-полимерных систем. Рассмотрены термодинамические условия совместимости полимеров и получения композиций на их основе. Сделан вывод, что изучение влияния различных факторов на структуру и как следствие, на свойства полимер-полимерных систем позволит направленно регулировать ряд характеристик полимер-полимерной системы.

**Ключевые слова:** полимерные материалы, полимерные отходы, композиционные материалы, полимер-полимерная композиция, термодинамическая совместимость полимеров

**TECHNOLOGICAL AND THERMODYNAMIC MOLECULAR ASPECTS OF OBTAINING POLYMERIC COMPOSITIONS****Ivanovsky S.K., Ishkuvatova A.R., Trifonova K.V.***Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: iar\_1994@mail.ru*

In this article technological aspects of receiving molecular polymeric compositions from secondary raw materials are considered. It is shown that polymeric waste is valuable raw materials which can be regenerated and reused for receiving various composite materials. Thermodynamic and chemical aspects of compatibility of polymers which need to be considered when receiving polymeric composition are presented. Two approaches to designing compatible polymer – polymeric systems are analysed. Thermodynamic conditions of compatibility of polymers and receiving compositions on their basis are considered. The conclusion is drawn that studying of influence of various factors on structure and as a result, on properties polymer – polymeric systems will allow is directed to regulate a number of characteristics polymer – polymeric system.

**Keywords:** polymeric materials, polymeric waste, composite materials, polymer – polymeric composition, thermodynamic compatibility of polymers

В современном мире существует свыше 400 различных видов пластмассовых отходов. Универсального решения экологической проблемы не найдено до сих пор, поэтому идея радикального решения проблемы отходов остается актуальной. Из-за специфических свойств полимерных материалов, которые не подвергаются гниению, коррозии, а при сжигании полимеров образуется токсичная зола и газы, такие как аммиак, оксиды азота, хлороводород, диоксины, – проблема их утилизации носит, прежде всего, экологический характер. Наряду с этим возникают экономические проблемы, так как постепенно возрастают потребности в удешевлении сырья для производства полимеров [5, 9].

Полимерные отходы – это ценное сырье, которое можно регенерировать и повторно использовать для получения полимерных материалов или как сырье для получения мономеров, олигомеров, смазочных масел, строительных материалов, и, наконец, как топливо.

Поэтому, в последнее время, большой интерес представляет собой вторичная пе-

реработка с получением материалов, продуктов, изделий, пригодных к дальнейшему использованию. В странах Западной Европы наибольшее распространение получили композиционные материалы из отходов полимеров с добавлением различных наполнителей, улучшающих эксплуатационные свойства изделий [3, 10].

В последние десятилетия ассортимент композиционных материалов, изготавливаемых из смесей или сплавов промышленно важных (базовых) полимеров, значительно расширился. Эффективным способом получения новых материалов, обладающих необходимыми свойствами, является смешение двух и более термопластов – сложный физико-химический процесс, протекающий под действием механических и температурных полей. Большинство полимеров несовместимы друг с другом, однако, направленно изменяя их морфологию, можно получать смеси с удовлетворительными эксплуатационными характеристиками [1, 4].

Другой причиной повышенного внимания к полимер-полимерным композициям является то обстоятельство, что полимер-

ные смеси подобного типа часто образуются в качестве отходов производства, и дешёвые деградировавшие полимерные продукты могут быть использованы повторно. В силу как экономических, так и экологических причин с начала 80-х годов объём утилизации полимерных смесей и сплавов термопластичных материалов значительно вырос. Ужесточение требований к экологической чистоте производства и потребления полимерных продуктов заставляет исследователей сконцентрировать свои усилия на проблемах повторного использования полимерных отходов (60% от общего количества полимерных отходов) [2, 6].

При условии надлежащего разделения, обработки или модификации этих материалов они могут стать доступным и дешёвым источником полимерного сырья, поскольку на их долю в экономически развитых странах приходится примерно 200 млн. т. твёрдых бытовых отходов в год.

Однако ввиду разнородного состава такого сложного сырья в ходе его повторного использования происходит образование ряда несовместимых ингредиентов, физические свойства конечного продукта ухудшаются, материалы становятся хрупкими. Расходы, связанные с развитием техники рециклинга и сортировкой сырья, т.е. с разделением его на отдельные совместимые типы полимеров, существенно увеличивают соотношение цена: свойства по сравнению с таким соотношением в производстве, основанном на использовании смесей первичных полимеров. Разные типы пластиков – термопласты, реактопласты, смесевые композиционные многослойные материалы и т.п. – требуют разного подхода к переработке [8].

Анализируя проблему совместимости полимеров, необходимо учитывать не только термодинамические, но и химические аспекты, а именно взаимодействие между макромолекулами. Существуют два подхода к конструированию совместимых полимер-полимерных систем: путём соединения макромолекул химическими связями (синтез блок-сополимеров, взаимопроникающих сеток, сшивание компонентов смеси) и путём такого изменения химического строения полимеров, которое приводит к отрицательному значению свободной энергии смешения. Если полимеры имеют функциональные группы, способные к сильному взаимодействию, то некоторые из ингредиентов либо модифицируют, изменяя химическое строение мономерных звеньев, либо осуществляют сополимеризацию. При

термодинамической несовместимости компонентов общая кристаллическая решетка не формируется (т.е. совместные кристаллы не образуются). Тем не менее, при этом возможно существование промежуточного (переходного) граничного слоя между ингредиентами полимер-полимерной композиции (ППК) благодаря наличию совместных надмолекулярных структур, особой укладке цепей и отсутствию чётких границ раздела между элементами надмолекулярного порядка (даже в случае кристаллических полимеров). Этим в значительной степени определяется уровень и природа сил адгезионного взаимодействия в системе, на которые сильно влияет площадь истинного контакта фаз, микрореологические процессы и контактные реакции на межфазной границе. Специфика адгезионных взаимодействий зависит и от условий приготовления ППК: например, при механическом смешении компонентов, промежуточные слои образуются только в результате физического взаимодействия их частиц [6].

Один из путей получения новых материалов с улучшенными свойствами – создание микрогетерогенных композиций с регулируемой неоднородностью структуры. К таким материалам относят композиты, одним из ингредиентов которых является полимерные отходы. Экономико-экологический анализ «жизненного цикла» полимеров (включающего их синтез, переработку, повторное применение, и, наконец, окончательную утилизацию отходов) позволил поставить на первое место среди пластиков общего назначения именно ПО, а из их числа полипропилен (ПП) и полиэтилен низкого давления (ПЭНД). Этот выбор определяется также разнообразием смесей сплавов и композитов на основе полимерные отходы.

Во многих случаях, хотя далеко не всегда, в таких системах действительно достигается совмещение ингредиентов на молекулярном уровне. Определение подобных композиций как молекулярных следует воспринимать с известной долей условности, поскольку в процессе получения ППК смешение ингредиентов происходит не только на молекулярном уровне, но и на уровне микрофазовых образований, включающих большое число однотипных макромолекул. Кроме того, в ряде случаев нет возможности чётко разграничить способы получения ППК: многие из них могут образовываться по различным механизмам. В силу этих причин затруднена и формальная классификация ППК [2].

Для понимания специфики систем, включающих ППК, необходимо кратко рассмотреть способы анализа их термодинамических и физико-механических свойств.

Обозначим условно пару полимеров входящих в состав композиции 1 и 2 соответственно.

Использование простых физических смесей полимеров, состоящих из ингредиентов с взаимодополняющим комплексом свойств, не всегда приводит к желаемым результатам из-за термодинамической несовместимости большинства пар полимеров, которая вызвана малой энтропией смешения таких пар.

Поэтому композиции в той или иной мере распадаются на отдельные фазы, характеризующиеся слабой адгезией, что и обуславливает ухудшение свойств композиций.

Необходимым, но недостаточным условием термодинамической совместимости полимеров, является отрицательное значение свободной энергии смешения  $G_m$ :

$$\Delta G_m = \Delta H_m - T\Delta S, \quad (1.1)$$

Ввиду большой молекулярной массы полимеров изменение энтропии смешения  $\Delta S_m$  мало, следовательно, чтобы полимеры были совместимыми, изменение энтальпии смешения  $\Delta H_m$  должно быть или отрицательным, или равным нулю, или иметь очень малое положительное значение.

Согласно развиваемым представлениям лучше всего смешиваются не подобные по строению (составу) ингредиенты, а ингредиенты, в состав которых входят группы, противоположные по функциональности, способные образовывать водородные, донорно-акцепторные ионные,  $\pi$ -связи и другие.

Предлагают удобное уравнение для вычисления свободной энергии смешения полимеров:

$$\Delta g = \Delta G_3 - (\omega_1 \Delta G_1 + \omega_2 \Delta G_2), \quad (1.2)$$

где  $\Delta g_x$  – средняя свободная энергия смешения полимеров друг с другом, отнесённая к 1г смеси;  $\Delta G_3$ ,  $\Delta G_1$ ,  $\Delta G_2$  – энергии Гиббса смешения полимеров 1,2 и их смеси с общим растворителем соответственно;  $\omega_1, \omega_2$  – массовые доли полимеров 1 и 2 в ППК.

Во всех случаях смешение является результатом воздействия механического поля на материал, находящийся в рабочей

зоне смесителя. Количественное описание любого процесса переработки полимеров в вязкотекучем состоянии, в том числе и смешение, основано на реологических уравнениях, характеризующих наиболее существенное свойство перерабатываемых материалов – вязкость. В экструдере загруженные компоненты подвергаются сложным воздействиям за счёт сдвига и изменения температурного профиля вдоль цилиндра экструдера. Вязкость и соотношение вязкостей фаз изменяется в зависимости от температуры в процессе перемещения материала вдоль шнека, и диспергирование может произойти на различных стадиях экструзии [7].

Таким образом, изучение влияния различных факторов на структуру и как следствие, на свойства полимер-полимерных систем позволит направленно регулировать ряд характеристик полимер-полимерной системы.

#### Список литературы

1. Абрамов В.В. Пластмассовые отходы: Сбор, сортировка, переработка // Полимерные материалы – 2001, № 11,12. – М, 2001.
2. Вторичная переработка пластмасс / Ф.Ла Мантия (ред); пер. с англ. под ред. Г.Е. Заикова – СПб.: Профессия, 2006.
3. Ершова О.В., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.В. Исследование зависимости свойств древесно-полимерных композитов от химического состава матрицы // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: [www.science-education.ru/116-12363](http://www.science-education.ru/116-12363) (дата обращения: 20.10.2014).
4. Ивановский С.К., Гукова В.А., Ершова О.В. Исследование свойств вспененных композитов на основе вторичных полиолефинов и золы уноса // В сборнике: Тенденции формирования науки нового времени Сборник статей Международной научно-практической конференции: В 4 частях. отв. редактор А.А. Сукиасян. г. Уфа, республика Башкортостан, 2014. С. 18-24.
5. Ищенко Д.В. Что делать? // Пластикс – 2003. №4. – М, 2003.
6. Луцкейкин Г.А. Релаксационные явления, диэлектрические и динамические механические свойства полипропилена и композиций на его основе / Московская академия приборостроения // Пластические массы – 2001, июнь. – М.: ЗАО НП, 2001.
7. Матюшин, Г.А. Утилизация полимерных медицинских изделий одноразового использования: // Экология и промышленность. – 1997, №7.
8. Николаев, А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. – М.: Химия, 1964.
9. Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Технологические особенности производства упаковки из вторичного полиэтилентерефталата (ПЭТ) // Молодой учёный. 2013. № 5. С. 123 – 125.
10. Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.В., Ершова О.В. Исследование возможности получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: [www.science-education.ru/118-14200](http://www.science-education.ru/118-14200) (дата обращения: 05.11.2014).

УДК 621.787.4

# КОМБИНИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ И ППД РОЛИКАМИ С САМОПОДАЧЕЙ

**Никифоров Н.И., Выходец В.И.,  
Лаврентьев А.М., Носков М.Ю.**

*Камышинский технологический институт, филиал ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: nikiforovni@rambler.ru*

В статье рассмотрены вопросы обеспечения совместимости резцовой обработки и обработки ППД роликами с самоподачей. Представлены ограничения, накладываемые на комбинированную обработку с самоподачей. Выявлены функциональные зависимости, описывающие ограничения. Показан пример применения полученной методики.

**Ключевые слова:** комбинированная обработка резанием и ППД роликами, резцовая головка, длинный нежесткий вал

## COMBINED TREATMENT OF CUTTING AND PPD ROLLERS WITH SELF-FEEDING

**Nikiforov N.I., Vykhodets V.I.,  
Lavrentyev A.M., Noskov M.Y.**

*Kamyshin Technological Institute, branch of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ktm@kti.ru*

The questions of compatibility of the cutting process and processing SPD rollers with self-serve. Represented by the restrictions imposed on the combined treatment with self-serve. Identified functional relationships describing limitations. Shows an example of the application of the resulting methodology.

**Keywords:** combined treatment with cutting rollers and Beijing, cutter head, long non-rigid shaft

Из всех цилиндрических деталей различного назначения, применяемых в машиностроении, наиболее трудоемкими и сложными при обработке являются длинномерные валы и трубы. Особенностью таких деталей является недостаточная жесткость и высокая склонность к значительным упругим деформациям под воздействием усилия обработки, что ведет к вынужденному снижению производительности и достигаемому качеству. Из всех известных методов обработки длинномерных валов наивысшей производительности, при высоких показателях качества обработанной поверхности и наименьшей себестоимости, позволяет достичь комбинированная обработка резанием и ППД роликами с использованием многорезцовых и много-роликовых обрабатывающих головок по принципу бесцентрового шлифования напроход [1].

Из анализа схемы комбинированной обработки, представленной на рис. 1, получена зависимость (1), определяющая взаимосвязь сил действующих на заготовку со стороны режущего и деформирующих элементов, при совмещенной обработке, в момент времени, когда один из обкатников

еще не вступил во взаимодействие с заготовкой.

$$P_d = \frac{z_{рез} \cdot \sqrt{P_x^2 + P_z^2}}{z_p \cdot f_{тр} \cdot \cos(\arctg \omega_1 - \omega)} \cdot K_3, \quad (1)$$

где  $P_d$  – усилие деформирования приложенное к одному деформирующему ролику;  $P_x$  и  $P_z$  – составляющие усилия резания;  $z_{рез}$  – количество резцов в резцовой головке и роликов установленных в каждом из обкатников;  $f_{тр}$  – коэффициент трения между роликом и деталью;  $K_3$  – коэффициент, обеспечивающий стабильность процесса обработки ( $K_3 > 1$ );  $\omega_1 = P_x/P_z$  – угол действия на заготовку проекции равнодействующей силы резания.

Приведенная формула фактически устанавливает ограничения на наибольшую обеспечиваемую обкатником глубину резания и подачу. В случае неудовлетворения данного условия не может быть гарантирована принципиальная возможность и стабильность процесса обработки. Поэтому дальнейшей задачей является нахождение максимально возможного усилия деформирования при заданной производительности и качестве поверхностного слоя.

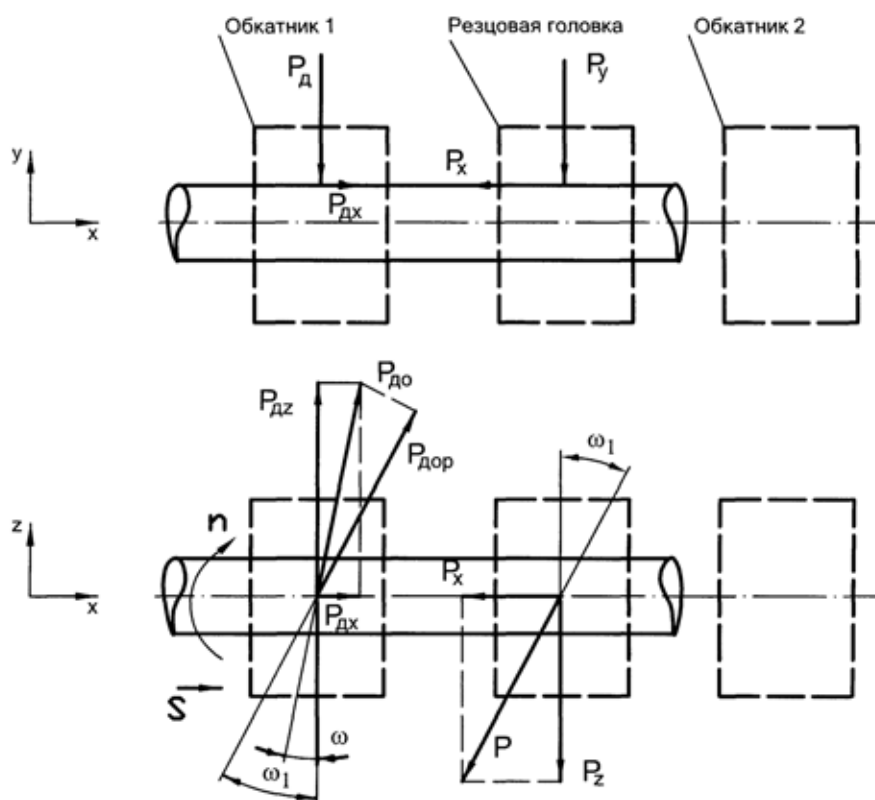


Рис. 1. Схема сил действующих на заготовку со стороны режущего и деформирующих элементов при совмещенной обработке

Усилие деформирования при совмещенной обработке должно удовлетворять ряду совместно действующих условий: обеспечивать формирование требуемых показателей качества, не превышать значений, при которых наступает перенаклеп поверхностного слоя и схватывания контактирующих поверхностей, а при обработке тонкостенных труб – значений, при которых наступает недопустимая деформация стенки трубы и должно быть достаточным для создания крутящего момента, обеспечивающего как собственно процесс ППД детали, так и преодоление силы резания.

Для успешного протекания процесса ППД давление в контакте должно быть выше текучести обрабатываемого материала и принимает значения, превышающие его до 10 раз. Как показывают наблюдения (например, при определении твердости материала по Бринеллю), даже при больших нагрузках при статическом вдавливании индентора в деталь на поверхности отпечатка остаются риски от предыдущей обработ-

ки. Устранение их при ППД происходит за счет проскальзывания ролика и связанного с этим выглаживающего эффекта. В момент полного сглаживания микронеровностей от предыдущей обработки можно принять, что фактическая площадь контакта равна контурной, а контурная номинальной. Отсюда следует, что фактическое и контурное давление также будут равны между собой. Из теории трения [2] известна приближенная формула для расчета сближения шероховатой поверхности с гладкой:

$$h = 4,1Ra \left( \frac{p_c}{p_r} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad (2)$$

где  $p_c$  – контурное давление;  $p_r$  – фактическое давление;  $Ra$  – исходная шероховатость.

Поверхность деформирующего ролика может быть принята абсолютно гладкой, а поверхность заготовки имеющей шероховатость. Из выше приведенных рассуждений и формулы (2) следует, что сближение,



необходимое для смятия исходной шероховатости должно быть больше ее в четыре раза. Следовательно глубина внедрения деформирующего ролика при обработке ППД должна быть больше шероховатости поверхности обрабатываемой заготовки также в четыре раза.

При обкатывании роликами шероховатость снижается по сравнению с предшествующей обработкой резанием на 5...7 классов [3]. Поэтому, если после обкатывания необходимо обеспечить шероховатость поверхности с параметром  $Ra=(0,16...0,32)$  мкм, а при резании получен  $Ra=(5...10)$  мкм, то минимальная глубина внедрения деформирующего ролика для смятия исходной шероховатости будет ориентировочно равна 0,02...0,04 мм.

Определив площадь контактной зоны, как зависимость от глубины внедрения, можно определить минимальную по величине силу деформирования, необходимую для обработки. Усилие деформирования, минимально необходимое для обработки ППД определится из выражения:

$$P_{\min} = S \cdot p, \quad (3)$$

где  $S$  – площадь контактной зоны [5];  $p$  – среднее давление, оказываемое на заготовку со стороны деформирующего ролика.

Другим ограничивающим условием является предотвращение схватывания деформирующего ролика с заготовкой в контакте. Указанное явление может возникать уже при глубине внедрения 0,15 мм [3].

Для определения усилия деформирования, при котором возможен перенаклеп, применив формулу (29) [3], можно записать:

$$P_{\max} = \frac{5,9 HB^{1,15} \varphi^{2,3} z_m (a_1 + a_2)}{2a_1^3 \left( \frac{1}{R_1} + \frac{z_m}{a_1} \left( \frac{1}{r_p} + \frac{1}{R_d} \right) \right)^2}, \quad (4)$$

где  $\varphi$  – средний угол вдавливания ( $\varphi = (\varphi_a + \varphi_b)/2$ ) (см. рис. 2);  $a_1$  и  $a_2$  – длины участков внедрения и сбег соответственно;  $z_m$  – полуширина контакта;  $r_p$ ,  $R_d$  – радиусы ролика и детали соответственно;  $R_1$  – радиус при вершине ролика;  $HB$  – твердость обрабатываемого материала.

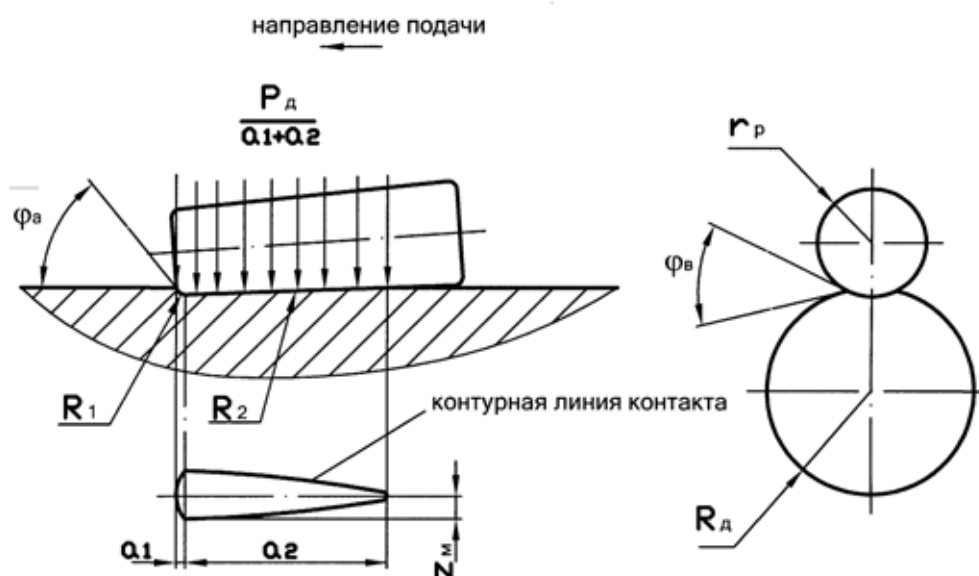


Рис. 2. Схема внедрения конического ролика в поверхность вала

Одним из условий обеспечения требуемого усилия деформирования обеспечивающего процесс резания при наложенных на него ограничениях является выбор как

можно большего количества роликов одновременно расположенных по окружности детали. Их максимальное количество зависит от конструктивных параметров обкат-

ников и при заданных диаметрах роликов и зазорах между ними определяется по формуле:

$$z_p = \frac{\pi}{\arcsin\left(\frac{r_p + 0,5\delta}{r_{pd} + R_m - h}\right)} \quad (5)$$

где  $r_p$  – радиус деформирующего ролика;  $\delta$  – зазор между смежными роликами;  $h_m$  – глубина внедрения ролика.

Для определения ограничений по недопустимому прогибу стенки трубы может быть использована зависимость [4], преобразованная в виде:

$$P_y \leq \frac{\Delta h E h^3}{0,135 R_o^2} \quad (6)$$

где  $\Delta h$  – допустимая деформация стенки трубы;  $h$  – толщина стенки трубы.

Для того чтобы обеспечить совмещенную обработку резанием и ППД с самоподачей усилие деформирования должно назначаться из зоны значений, которые можно показать графически на основе полученных зависимостей. На рис. 3 представлены графики, ограничивающие область допустимых усилий деформирования с точки зрения возможности обеспечения процесса ППД и резания, не приводящие к перенаклепу поверхности и недопустимому продавливанию стенки трубы.

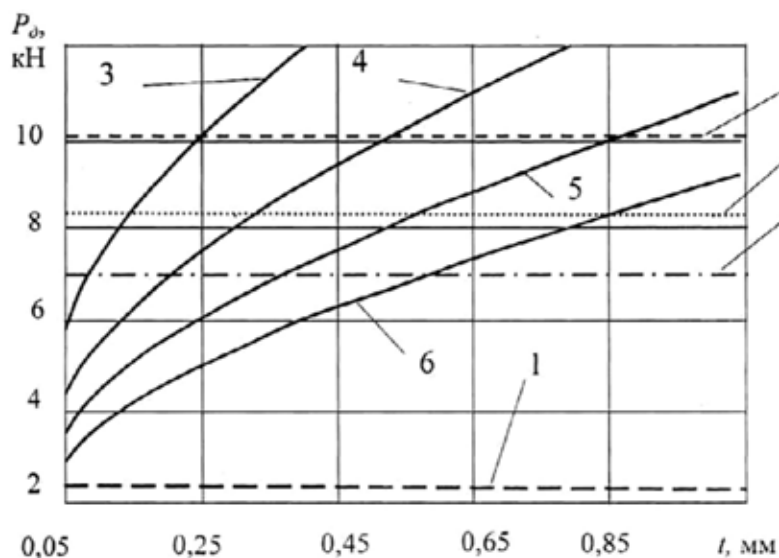


Рис. 3. Графики, определяющие допустимую область усилий деформирования на один ролик для заготовки диаметром 20 мм:

1 – значения усилия деформирования необходимые для процесса ППД; 2 – усилие приводящее к перенаклепу поверхности; 3 – усилие, необходимое для обеспечения резания трехрезцовой головкой при трех роликах; 4 – четырех роликах; 5 – пяти роликах; 6 – шести роликах; 7 – оптимальное усилие по литературным данным; 8 – усилие, приводящее к остаточным деформациям стенки трубы равным 0,2 мм для толщины стенки 2 мм и 0,1 мм для толщины стенки 2,5 мм

#### Список литературы

1. Способ комбинированной режуще-деформирующей обработки и устройство для его осуществления / Н. Я. Смольников, Я.Н. Отений, А.И. Журавлев, Н.И. Никифоров; заявитель и правообладатель Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). – № 2247016; заявл. 30.07.2003; опубл. 27.02.2005, Бюл. №. – 10 с.

2. Трение, изнашивание и смазка: Справочник / Под ред. И.В. Крагельского, В.В. Алисина. В 2-х кн. Кн. 1 – М.: Машиностроение, 1978. – 400 с.

3. Браславский В.М. Технология обкатки крупных деталей роликами. – 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1975. – 160 с.

4. Справочник машиностроителя. В 6-и т. Т. 3 / Под ред. С.В. Серенсена – 3-е изд., исправл. и доп. – М.: Машиностроение, 1962. – 651 с.

5. Определение площади контакта при ППД коническими роликами / Н. И. Никифоров // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – №4. – С. 121-126.

УДК 621.9.02

## ВЫБОР МИНИМАЛЬНОЙ ЖЁСТКОСТИ УПРУГОГО ЭЛЕМЕНТА ОБКАТНИКА ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРУПНЫХ ВАЛОВ

Отений Я.Н., Выходец В.И.

*Камышинский технологический институт, филиал ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ktm@kti.ru*

Показано, что жёсткость упругого элемента обкатника зависит от диаметра обрабатываемой заготовки. Предложена формула для расчёта минимальной жёсткости упругого элемента обкатника. Приведена справочная таблица для выбора жёсткости упругого элемента в зависимости от усилия обработки, диаметра и материала заготовки.

**Ключевые слова:** обкатник, вал, упругий элемент, жёсткость

## THE SELECTION OF THE MINIMUM HARDNESS OF THE ELASTIC ELEMENT OF THE EXTERNAL ROLL BURNISHER FOR MACHINING OF THE BIG SHIFTS

Oteniy Y.N., Vykhodets V.I.

*Kamyshin Technological Institute, branch of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ktm@kti.ru.*

It is shown that hardness of the elastic element of the external roll burnisher depends on the diameter of the workpiece. The formula for calculating the minimum hardness of the elastic element is proposed. The reference table for selection of the hardness of the elastic element depending on the machining efforts, the diameter and the material of the workpiece is given.

**Keywords:** the external roll burnisher, shift, elastic element, hardness

При финишной обработке наружных поверхностей валов, цилиндров и других тел вращения широко применяются обкатники, работающие по разомкнутой схеме обкатки. Различают жёсткие и упругие обкатники. Последние обладают рядом преимуществ [1], главное из которых состоит в том, что при упругом контакте ролика обкатника с деталью обеспечивается более равномерное усилие обкатки.

Как известно, постоянство необходимого усилия непосредственно связано с жёсткостью технологической системы «станок – инструмент – деталь», одной из составляющих которой является жёсткость обкатника (инструмента). Постоянство жёсткости технологической системы играет важную роль для сохранения оптимального режима обкатывания [2]. Практически, например, у токарных станков при перемещении суппорта перепад жёсткости станка в системе «станок – инструмент – деталь» составляет 50 – 100%. Стабилизация усилия обкатки достигается введением в конструкцию обкатника упругих элементов пониженной жёсткости. При уменьшении жёсткости инструмента в  $m$  раз колебания жёсткости системы уменьшаются в  $(1+m)/m$  раз или на  $(100/m)\%$ . Жёст-

кость же обкатников неупругого действия чрезвычайно высока (порядка 100 кН / мм) и близка к реальной жёсткости конструктивных узлов станка, что негативно сказывается на неравномерности усилия обкатки.

Изменение жёсткости системы не единственная причина неравномерности усилия обкатки. Погрешности станка, детали обкатника, изменение жёсткости детали в процессе обработки также являются источниками колебаний усилий.

Влияние всех источников, влияющих на постоянство усилия обкатки, можно существенно уменьшить, уменьшив жёсткость инструмента – упругого элемента обкатника. В литературе, посвящённой финишной обработке металлических деталей, приводится большое количество конструкций упругих обкатников и раскатников. В большинстве случаев в качестве упругого элемента используются цилиндрические или тарельчатые пружины, предварительно сжатые до расчётного усилия обкатки. То есть при проектном расчёте пружин для обкатников значения их рабочих усилий известны. Что касается жёсткости пружин, то в некоторых случаях при описании конструкций обкатников приводятся её числовые значения, но исходя, из каких крите-

риев они выбраны неизвестно. Между тем, уменьшение жесткости пружин связано с возрастанием их габаритов и стоимости, а увеличение с потерей точности обработки. Поэтому желательно знать диапазон значений жесткости в каждом конкретном случае.

Максимальную жесткость  $j_{\max}$  можно оценить отношением разности максимального  $F_{\max}$  и номинального  $F_n$  усилий пружины к сумме всех составляющих погрешностей станка и детали (рабочему ходу пружины).

$$j_{\max} = \frac{F_{\max} - F_n}{\sum_{i=1}^m \delta_{ci} + \sum_{i=1}^n \delta_{di}} \quad (1)$$

где  $\delta_{ci}$  и  $\delta_{di}$  –  $i$ -е погрешности соответственно станка и детали;  $m$  и  $n$  – соответственно число составляющих погрешностей станка и детали.

При жесткости большей  $j_{\max}$  есть вероятность смыкания витков пружины при обкатке, а значит, ухудшение качества обработки детали.

Рассмотрим составляющие числителя и знаменателя в формуле (1). Пусть обкатник установлен на токарном станке. Деталь крепится в центрах. Допустимые усилия при обкатывании одним роликом на токарных станках [1] составляют 5000 – 70000 Н. Предельные значения погрешностей токарных станков класса Н, регламентируемых ГОСТ 18097-93 «Станки токарно-винторезные и токарные. Основные размеры. Нормы точности.», не превышают нескольких десятков микрон (отклонения от прямолинейности при перемещении суппорта – 10 мкм; радиальное биение упорного центра, вставленного в шпиндель – 15 мкм; параллельность оси конического отверстия пиноли задней бабки – 10 мкм). Для деталей после чистовой обработки на токарных станках значения погрешностей имеют такой же порядок. Расчёты по формуле (1) по приведённым данным показывают, что ограничения по максимальной жесткости имеют такие высокие величины, которые практически всегда выполняются, то есть их можно не учитывать при выборе жесткости упругого элемента обкатника.

Определим ограничение для минимальной жесткости  $j_{\min}$ . При назначении усилий обкатки, обеспечивающих требуемую глубину упрочнения, предложено несколько формул. В некоторые из них диаметр обра-

батываемой детали входит явно как один из параметров [3, 4], в других косвенно через площадь контакта. Таким образом, можно считать доказанным, что усилие обкатки возрастет с увеличением диаметра обрабатываемой детали, точнее, квадрата диаметра. Пусть упругий обкатник имеет жесткость равную нулю, то есть настроенное усилие обкатки идеальным образом поддерживается во время работы. Если по каким-либо причинам, диаметр обкатываемой детали увеличится, такой инструмент не сможет обеспечить требуемое увеличение усилия. Отсюда видно, что минимальная жесткость  $j_{\min}$  упругого элемента обкатника должна обеспечивать в случае приращения диаметра на величину  $\Delta D$  соответствующее приращение усилия обкатки  $\Delta P$ . Так как деформирующий элемент обкатника – ролик воздействует на деталь с одной стороны, то для определения  $j_{\min}$  необходимо использовать приращение радиуса обрабатываемой детали  $\Delta R$ .

$$j_{\min} \geq \Delta P / \Delta R \quad (2)$$

В качестве примера возьмём формулу для определения усилия обкатки в кгс, предложенную И. В. Кудрявцевым [3].

$$P = 50 + D^2 / 6 = 50 + 2R^2 / 3.$$

Взяв производную по радиусу, и переведем в систему СИ, находим  $j_{\min} \geq 13,1 \cdot R$ .

Таким образом, на диаметре детали 100 мм минимальная жесткость упругого элемента обкатника должна быть не меньше 655 Н / мм. Очевидно, что это соотношение, так же как формулу И. В. Кудрявцева, можно использовать не во всех случаях, однако несомненно зависимость минимальной жесткости от радиуса.

В работе [2] приведена таблица, где указаны силы обкатки, рекомендуемые для обработки крупных валов в зависимости от диаметра вала и предела текучести обкатываемого материала. Силы выбираются в диапазоне от полуторакратной (в числителе) до трёхкратной (в знаменателе) силы, создающей на поверхности детали слой толщиной 0,05 радиуса, и ограничены величиной 6000 кгс. Ниже (табл. 1) эта таблица дополнена столбцом отношений приращения предельных сил к приращению соответствующих диаметров для каждой строки. По этим отношениям косвенно можно судить, как изменяется  $j_{\min}$ . Видно, что  $\Delta P / \Delta D$  зависит от предела текучести и сил обкатки.

Таблица 1

Силы обкатки в кН

| Предел текучести,<br>Н / мм <sup>2</sup> | Диаметр обкатываемой детали, мм |                  |                  |                 |                 |                 |     |     | $\Delta P / \Delta D$ ,<br>Н / мм |
|------------------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----------------------------------|
|                                          | 100                             | 125              | 160              | 200             | 250             | 320             | 400 | 500 |                                   |
| 200                                      | $\frac{3,8}{7,5}$               | $\frac{6,0}{12}$ | $\frac{9,5}{19}$ | $\frac{15}{30}$ | $\frac{24}{48}$ | $\frac{38}{60}$ | 60  | 60  | $\frac{156}{239}$                 |
| 250                                      | $\frac{4,8}{9,5}$               | $\frac{7,5}{15}$ | $\frac{12}{24}$  | $\frac{19}{38}$ | $\frac{30}{60}$ | $\frac{49}{60}$ | 60  | 60  | $\frac{201}{337}$                 |
| 320                                      | $\frac{6,0}{12}$                | $\frac{9,5}{19}$ | $\frac{15}{24}$  | $\frac{24}{38}$ | $\frac{38}{60}$ | 60              | 60  | 60  | $\frac{213}{320}$                 |
| 400                                      | $\frac{7,5}{15}$                | $\frac{12}{24}$  | $\frac{19}{38}$  | $\frac{30}{60}$ | $\frac{48}{60}$ | 60              | 60  | 60  | $\frac{270}{450}$                 |
| 500                                      | $\frac{9,5}{19}$                | $\frac{15}{30}$  | $\frac{24}{48}$  | $\frac{38}{60}$ | 60              | 60              | 60  | 60  | $\frac{285}{410}$                 |
| 630                                      | $\frac{12}{24}$                 | $\frac{19}{38}$  | $\frac{30}{60}$  | $\frac{48}{60}$ | 60              | 60              | 60  | 60  | $\frac{360}{600}$                 |
| 800                                      | $\frac{15}{30}$                 | $\frac{24}{48}$  | $\frac{38}{60}$  | 60              | 60              | 60              | 60  | 60  | $\frac{383}{500}$                 |
| 1000                                     | $\frac{19}{38}$                 | $\frac{30}{60}$  | $\frac{48}{60}$  | 60              | 60              | 60              | 60  | 60  | $\frac{483}{880}$                 |

Таблица 2

Сила обкатки, кН – в квадратных скобках и минимальная жёсткость упругого элемента,  
Н / мм – в круглых скобках

| Предел текучести,<br>Н / мм <sup>2</sup> | Диаметр обкатываемой детали, мм        |                                       |                                      |
|------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
|                                          | 100-125                                | 125-160                               | 160-200                              |
| 200                                      | $\frac{[3,8-6,0]}{[7,5-12]} (176-200)$ | $\frac{[6,0-9,5]}{[12-19]} (200-275)$ | $\frac{[9,5-15]}{[19-30]} (275-360)$ |
| 250                                      | $\frac{[4,8-7,5]}{[9,5-15]} (216-257)$ | $\frac{[7,5-12]}{[15-24]} (257-350)$  | $\frac{[12-19]}{[24-38]} (350-440)$  |
| 320                                      | $\frac{[6,0-9,5]}{[12-19]} (280-314)$  | $\frac{[9,5-15]}{[15-24]} (314-450)$  | $\frac{[15-24]}{[24-38]} (450-550)$  |
| 400                                      | $\frac{[7,5-12]}{[15-24]} (360-400)$   | $\frac{[12-19]}{[24-38]} (400-550)$   | $\frac{[19-30]}{[38-60]} (550-720)$  |
| 500                                      | $\frac{[9,5-15]}{[19-30]} (440-514)$   | $\frac{[15-24]}{[30-48]} (514-700)$   | $\frac{[24-38]}{[48-60]} (700-880)$  |
| 630                                      | $\frac{[12-19]}{[24-38]} (560-630)$    | $\frac{[19-30]}{[38-60]} (630-900)$   | $\frac{[30-48]}{[60]} (900)$         |
| 800                                      | $\frac{[15-24]}{[30-48]} (720-800)$    | $\frac{[24-38]}{[48-60]} (800-1000)$  | $\frac{[60]}{[60]} (1100)$           |
| 1000                                     | $\frac{[19-30]}{[38-60]} (880-1000)$   | $\frac{[30-48]}{[60]} (1000)$         | $\frac{[60]}{[60]} (1000)$           |
| Предел текучести,<br>Н / мм <sup>2</sup> | Диаметр обкатываемой детали, мм        |                                       |                                      |
|                                          | 200-250                                | 250-320                               | 320-400                              |
| 200                                      | $\frac{[15-24]}{[30-48]} (360-400)$    | $\frac{[38-60]}{[60]} (400-550)$      | $\frac{[60]}{[60]} (550)$            |
| 250                                      | $\frac{[19-30]}{[38-60]} (440-550)$    | $\frac{[39]}{[60]} (550)$             | $\frac{[60]}{[60]} (550)$            |
| 320                                      | $\frac{[24-38]}{[38-60]} (550-630)$    | $\frac{[60]}{[60]} (630)$             | $\frac{[60]}{[60]} (630)$            |
| 400                                      | $\frac{[30-48]}{[60]} (720)$           | $\frac{[60]}{[60]} (720)$             | $\frac{[60]}{[60]} (720)$            |
| 500                                      | $\frac{[60]}{[60]} (880)$              | $\frac{[60]}{[60]} (880)$             | $\frac{[60]}{[60]} (880)$            |
| 630                                      | $\frac{[60]}{[60]} (900)$              | $\frac{[60]}{[60]} (900)$             | $\frac{[60]}{[60]} (900)$            |
| 800                                      | $\frac{[60]}{[60]} (1100)$             | $\frac{[60]}{[60]} (1100)$            | $\frac{[60]}{[60]} (1100)$           |
| 1000                                     | $\frac{[60]}{[60]} (1000)$             | $\frac{[60]}{[60]} (1000)$            | $\frac{[60]}{[60]} (1000)$           |

Примечание. В числителе даны силы при 1,5Р, в знаменателе 3Р, где Р – сила обкатки, создающая наклепанный слой толщиной 0,05 мм.

Чтобы определить минимальную жёсткость упругого элемента обкатника для конкретных условий,  $j_{min.}$  была рассчитана по формуле (2) для соседних ячеек в каждой строке табл. 1. Результаты расчёта представлены в табл. 2.

Минимальные жёсткости увеличиваются с увеличением диаметра обкатываемой детали, силы обкатки и предела текучести материала заготовки. Для каждого предела текучести существует свой максимум  $j_{min.}$ , ограниченный силой обкатки 60 кН. По данным табл. 2 рекомендуется выбирать силы обкатки и соответствующие им минимальные жесткости упругих элементов

однороликовых обкатников при обработке крупных валов.

#### Список литературы

1. Инструмент для чистовой обработки металлов давлением. Шнейдер Ю.Г., – Л.: Машиностроение, 1970. – 248 с.
2. Браславский В.М. Технология обкатки крупных деталей роликами. – 2-е изд., – М.: Машиностроение, 1975. – 159с.
3. Кудрявцев И.В. Повышение прочности стальных деталей обкаткой. – М.: Машгиз, 1948. – 183 с.
4. Проскуряков Ю.Г., Меньшиков В.М. Режимы обработки упрочняюще-калибрующим инструментом. – В кн.: Современные способы и технология обкатки деталей упрочняюще-калибрующими инструментами. Челябинск: ЧПИ, 1962. – С. 22-29.

УДК 621.923.77

# ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ТЕМПЕРАТУРУ В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ РОЛИКАМИ

Отений Я.Н., Мартыненко О.В., Казак В.Ф.

*Камышинский технологический институт, филиал ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ktm@kti.ru*

Статья посвящена исследованию влияния технологических факторов на тепловые явления в контактной зоне в процессе обработки поверхностным пластическим деформированием роликами. Приводятся расчеты для определения максимальных значений температуры в зоне контакта и способы уменьшения количества тепла, выделяемого при обкатывании.

**Ключевые слова:** деформирование, ролики, температура, зона контакта, качество

## TECHNOLOGICAL FACTORS INFLUENCE ON THE TEMPERATURE IN THE CONTACT AREA WHEN TREATING PARTS WITH SURFACE PLASTIC DEFORMATION BY THE ROLLERS

Oteniy Y.N., Martynenko O.V., Kazak V.F.

*Kamyshin Technological Institute, branch of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: ktm@kti.ru*

The article is dedicated to the research technological factors influence heat effects in the contact area during the treatment process by rollers surface plastic deformation. Calculations are provided to determine maximum temperature readings in the contact area as well as decreasing the amount of heat discharged ways of while rolling.

**Keywords:** deformation, roller, temperature, contact area, quality

Тепловые процессы при обработке деталей поверхностным пластическим деформированием (ППД) роликами могут существенно повлиять на качество поверхностного слоя. Однако это будет происходить тогда, когда тепловое воздействие на контакт между роликом и деталью превысит определенный предел, при котором начнут возникать фазовые и структурные изменения в поверхностном слое. Существуют различные сведения о значениях температур возникающих в контактной зоне. Температура зависит от многих факторов: усилия деформирования, формы и размеров контактной зоны, скорости деформирования, проскальзывания, формы и размеров деформирующих роликов, характера и количества подводимой смазывающе-охлаждающей технологической среды. Учет всех составляющих на температуру в контактной зоне представляет собой сложную математическую задачу. Поэтому, прежде чем создавать уточненную математическую модель расчета тепловых явлений, учитывающую все особенности протекания процесса, необходимо определить значение максимальной температуры возникающей в зоне контакта при максимально возможной в производственной практике интенсивности деформирования. Если температура окажется при этих заранее завышенных условиях больше порогового значения, то необходимо произ-

водить более точные исследования. В этой связи примем некоторые допущения.

Будем предполагать, что контактная зона представляет собой полосовой источник с геометрическими размерами равными произведению максимальной полуширины контакта  $z_{km}$  на длину контактной зоны  $L_k$ . Вся расходуемая мощность превращается в тепло. Поверхность детали является адиабатической, то есть все тепло распространяется в тело детали. При этих предположениях, очевидно, достигается максимально возможная температура на площади контакта. При тепловых расчетах будем использовать положения метода источников теплоты [1]. Количество теплоты, выделяемое в контактной зоне в единицу времени состоит из двух составляющих

$$Q_k = Q_{kd} + Q_{mp}, \quad (1)$$

где  $Q_{kd}$  – теплота, выделяемая при деформировании поверхности детали;  $Q_k$  – теплота, выделяемая при проскальзывании ролика.

Первая составляющая может быть вычислена по формуле

$$dQ_{kd} = V_i \sigma_i dS, \quad (2)$$

где  $V_i$  – скорость деформирования элементарной площадки  $dS$  в пределах контакта;  $\sigma_i$  – напряжение, действующее на этой площадке.

Подставим в формулу (2) значения для напряжений и скорости деформирования.

Тогда полное количество теплоты, выделяемое в контактной зоне, будет равно

$$Q_{kd} = A\omega_p L_k \int_0^{z_k} \left( \frac{Dz}{\rho r_p \sqrt{1 - \left(\frac{z}{r_p}\right)^2}} \right)^m \frac{Dz}{\rho} dz + Q_{kT}, \quad (3)$$

где  $\omega_p$  – угловая скорость вращения ролика.

Полученное значение количества теплоты распределяется на площади поверхности детали, равной длине пути проходимой роликом в единицу времени и умноженной на длину контакта

$$S_p = V_p L_k = \omega_p r_p L_k \quad (4)$$

Количество контактов, которые могут быть размещены на этой площади равно

$$n_k = \frac{V_p}{z_k} = \frac{\omega_p r_p}{z_k}. \quad (5)$$

Следовательно, количество теплоты, приходящееся на площадь, занимаемую одним контактом, составит величину

$$Q_k = \frac{Q_{kd}}{n_k} = \frac{Q_{kd} z_k}{\omega_p r_p}. \quad (6)$$

Удельное тепловыделение в контакте с учетом (4) и (6) будет равно

$$q_k = \frac{Q_k}{S_k t_k} = \frac{Q_{kd}}{S_k}. \quad (7)$$

где  $t_k$  – время прохождения роликом ширины контакта. Приняв, что максимальная ширина контакта в реальных условиях не превышает 5 мм, а скорость деформирования равна 120 м/мин, получим

$$t_k = \frac{z_k}{V_p} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 60}{120} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ с}.$$

Характер распространения тепла в тело детали зависит от скорости движения источника по поверхности детали, его размеров и интенсивности тепловыделения. Как

известно, все источники тепла подразделяются на неподвижные, движущиеся и быстро движущиеся. Быстро движущиеся – это источники, скорость  $v$  перемещения которых превышает скорость  $V$  распространения теплоты в данном теле. Оценку того, что источник тепловыделения является быстро движущимся производят с помощью безразмерного критерия Пекле:

$$Pe = \frac{V_p \cdot z_k}{\omega_\Theta}, \quad (8)$$

где  $z_k$  – длина источника в направлении перемещения;  $v_p$  – скорость перемещения источника, м/с;  $\omega_\Theta$  – коэффициент температуропроводности материала, по которому перемещается источник, м<sup>2</sup>/с.

Если  $Pe \geq 10$ , то источник относят к быстро движущимся [83]. Расчеты показывают, что коэффициент Пекле при обработке ППД находится в пределах 400...750. Таким образом, в случае ППД роликами контактная зона является быстро движущимся источником тепловыделения. Поскольку скорость перемещения быстро движущегося источника превышает скорость распространения теплоты, то распространяется только под источником и позади него.

Вследствие высокой скорости движения время соприкосновения источника с элементом поверхности равным ширине контакта столь мало, что во всех точках контакта температуру можно считать одинаковой, а источник двумерным мгновенным и полосовым. Для этого случая существует математическое выражение, описывающее температурное поле в теле детали при прямолинейном движении источника вдоль координаты  $x$ :

$$\theta(z, y) = \frac{q_k \sqrt{\omega_\Theta}}{2\lambda \sqrt{\pi \cdot v_p}} \int_0^P \frac{dz_u}{\sqrt{z - z_u}} \exp\left[-\frac{v_p y^2}{4\omega_\Theta(z - z_u)}\right], \quad (9)$$



где  $l$  – коэффициент теплопроводности; Вт/м·К;  $z, y$  – координаты точки  $M$ , в которой рассматривается температура, м;  $z_u$  – удаление источника тепла по координате  $z$  от точки  $M$ , м;  $q_k$  – плотность теплового потока;  $v_p$  – скорость перемещения источника тепловыделения.

Верхний предел интегрирования  $P$  зависит от абсциссы  $z$  точки  $M$ , для которой рас-

считывается температура. При обработке валов источник тепла движется по цилиндрической поверхности, поэтому расстояние  $z - z_u$  в формуле (3.67) необходимо заменить радиус-вектором  $R_p$ , соединяющим начало движения источника с его текущим положением на окружности сечения детали (рис. 1).

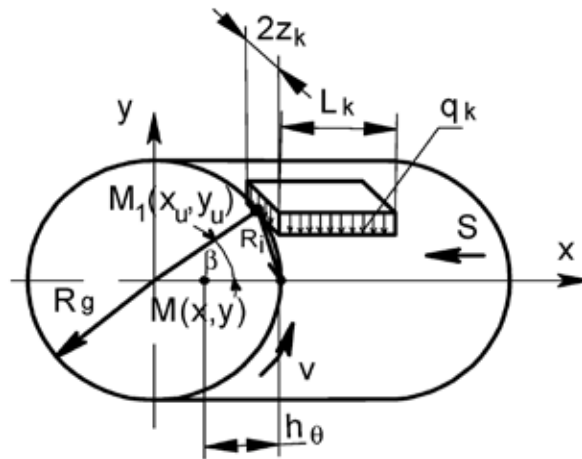


Рис. 1. Схема для определения радиус-вектора  $R_i$  удаления источника от начала перемещения

Координаты точек окружности, по которой перемещается источник и точка  $M$ , в которой рассматривается температура, равны:

$$\begin{aligned} z_u &= R_d \cos \beta; \quad y_u = R_d \sin \beta; \\ z &= (R_d - h_0); \quad y = 0, \end{aligned}$$

где  $b$  – угол поворота, на который смещается контактная зона;  $h_q$  – глубина распространения температуры;  $R_g$  – радиус обрабатываемой детали.

Используя эти данные, находим значение радиус-вектора  $R_i$ :

$$R_i = \sqrt{(z - z_u)^2 + (y - y_u)^2} = \sqrt{[(R_g - h_0) - R_g \cos \beta]^2 + (R_g \sin \beta)^2} \quad (10)$$

Подставив полученное значение в формулу (3.67), найдем температуру выделенную всеми роликами за один оборот детали:

$$\theta(\beta, h_0) = \frac{q_k \sqrt{\omega_\Theta} \cdot n_p}{2\lambda \sqrt{\pi v_p}} \int_0^{2\pi} \frac{d\beta}{R_i} \exp \frac{v_p R_i h_0^2}{4\omega_\Theta R_i}, \quad (11)$$

где  $n_p$  – количество роликов, одновременно установленных по окружности детали.

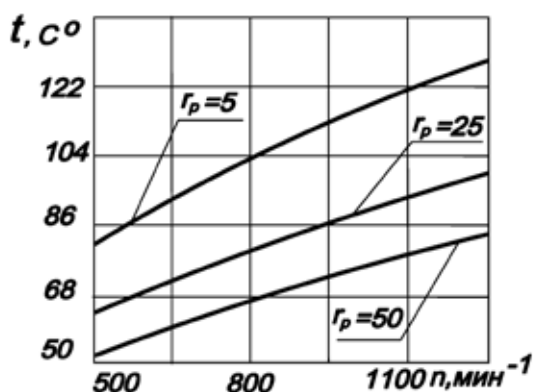
Вышеприведенные формулы позволяют определить максимальное значение тем-

пературы в зоне контакта. Так, например, решение уравнения (11) приводит к выражению для определения температуры приходящейся на единственный контакт

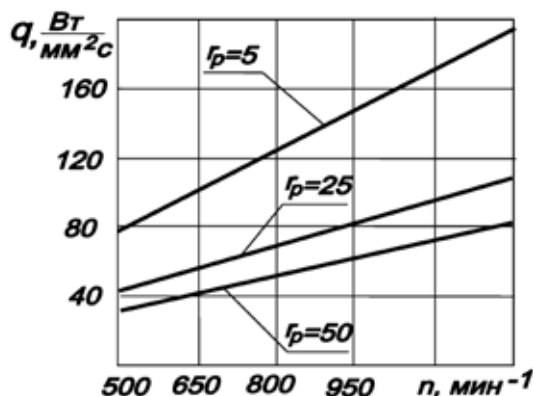
$$\theta = \frac{2z_m \cdot q_k}{\lambda \sqrt{\pi} \sqrt{Pe}}. \quad (12)$$

Из графиков, приведенных на рис. 2, видно, что температура увеличивается с ростом скорости обработки.

а



б



в

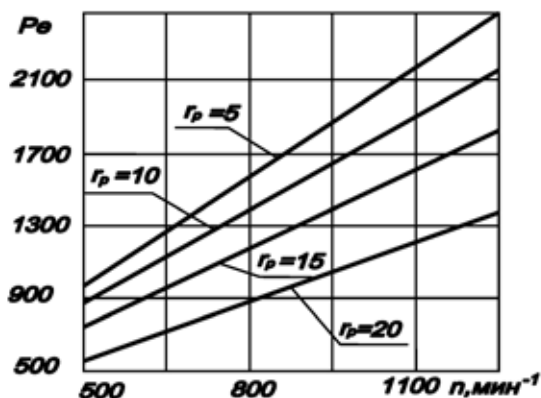


Рис. 2. Изменение температуры на поверхности контакта (а) (б), плотности тепловыделения в контакте (в) и отношения плотности тепловыделения в контакте к корню квадратному из коэффициента Пекле(г) от частоты вращения детали:

1 –  $r_{p1} = 10$  мм; 2 –  $r_p = 32$  мм; 3 –  $r_p = 50$  мм, глубина внедрения ролика  $h_m = 0,25$  мм

Из графиков также следует, что с увеличением частоты вращения детали от 300 мин<sup>-1</sup> до 1500 мин<sup>-1</sup> температура возрастает от 60 °С до 120 °С. Это ниже критического уровня, температуры, при которой не происходит существенных изменений в поверхностном слое детали. Учитывая, при этом, что в процессе обработки применяется интенсивное охлаждение, главным образом охлаждение инструмента, поскольку он постоянно находится под воздействием температуры, то нагрев поверхности детали будет существенно меньше расчетного значения. Другим выводом, который можно сделать при анализе полученных графиков, что температура существенно зависит от радиуса деформирующего ролика: большему значению радиуса ролика соответствует увеличенное количество тепла, выделяемого в контактной зоне при одной и той же

глубине внедрения ролика. Это объясняется тем, что одновременно увеличиваются размеры контактной зоны и время действия источника в локальной области.

Таким образом, для уменьшения количества тепла, выделяемого при обкатывании и сохранении заданных производительности и интенсивности напряжений необходимо уменьшить диаметр деформирующего ролика.

#### Список литературы

1. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием. – М.: Машиностроение, 1978. – 152 с.
2. Мартыненко О.В. Исследование влияния тепловых явлений в контактной зоне на качество поверхности в процессе обработки поверхностным пластическим деформированием роликами – Орел: Известия ОрелГТУ, № 3 2004. – С. 20-22.
3. Резников А.Н. Тепловые процессы в технологических системах. – М.: Машиностроение, 1990. – 288 с.

УДК 539.1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛА ПЛОТНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ МЁССБАУЭРОВСКИХ ИЗОМЕРНЫХ СДВИГОВ

<sup>1</sup>Полещук О.Х., <sup>2</sup>Фатеев А.В., <sup>3</sup>Ермаханов М.Н., <sup>3</sup>Утелбаева А.Б., <sup>3</sup>Саидрахметов П.А.

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Томск, e-mail: myrza1964@mail.ru;

<sup>2</sup>Томский государственный педагогический университет, Томск;

<sup>3</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М.О. Ауэзова, Шымкент

<sup>119</sup>Sn, <sup>121</sup>Sb, <sup>127</sup>I, <sup>131</sup>Xe, <sup>197</sup>Au, <sup>195</sup>Pt, <sup>187</sup>Os, <sup>57</sup>Fe, <sup>193</sup>Ir изомерные сдвиги и электронная плотность на мессбауэровских ядрах для ряда различных соединений были проанализированы с точки зрения теории функционала плотности. Расчеты для всех молекул проводились с использованием пакета программ GAUSSIAN'03W. Геометрия соединений оптимизировалась с использованием функционала B3LYP и базисного состояния DGDZVP. Электронная плотность на ядре была рассчитана для оптимизированных структур в приближении BP86/TZ2P+ в программе Амстердамский функционал плотности. Получены хорошие корреляционные зависимости между экспериментальными изомерными сдвигами и расчетной плотностью электронов на ядре для всех соединений. Показано, что для мессбауэровских атомов величина изомерного сдвига одновременно зависит от S-, P- и D-орбитальных заселенностей этих атомов. Для соединения йода основной вклад в изомерный сдвиг вносит 5s-орбиталь, для олова и сурьмы значительный вклад также происходит от экранирования 5p-орбиталей. Для соединений Au (I) химическое связывание определяется в основном s- и в меньшей степени d-орбиталями центрального атома золота, в то время как в соединениях Au (III) вклад d-орбиталей значительно увеличивается, что определяется увеличением числа связей атомов золота. В соединениях Pt (IV) по сравнению с соединениями Pt (II), экранирование ядра 5d-орбиталями отвечает большему вкладу от этих электронов.

**Ключевые слова:** функционал плотности, Мёссбауэровский изомерный сдвиг

## USING DENSITY FUNCTIONAL APPROACH FOR ASSESSING MÖSSBAUER ISOMER SHIFTS

<sup>1</sup>Poleschuk O.K., <sup>2</sup>Fateev A.V., <sup>3</sup>Ermahanov M.N., <sup>3</sup>Utelbaeva A.B., <sup>3</sup>Saidahmetov P.A.

<sup>1</sup>National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: myrza1964@mail.ru;

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

<sup>3</sup>Yuzhno Kazakhstan State University. M.O. Auezova, Shymkent

<sup>119</sup>Sn, <sup>121</sup>Sb, <sup>127</sup>I, <sup>131</sup>Xe, <sup>197</sup>Au, <sup>195</sup>Pt, <sup>187</sup>Os, <sup>57</sup>Fe, <sup>193</sup>Ir isomer shifts and electron density at the Mossbauer nuclei for a number of different compounds were analyzed in terms of the density functional theory. Calculations for all molecules were performed using the software package GAUSSIAN'03W. Geometry optimized connection using B3LYP functional and basic state DGDZVP. The electron density at the nucleus was calculated for the optimized structures in the approximation of BP86 / TZ2P + in Amsterdam density functional program. Obtained good correlations between the experimental and calculated isomer shifts at the electron density at the nucleus for all connections. It is shown that the value of the Mössbauer isomer shift of atoms at the same time depends on the S-, P- and D-orbital populations of these atoms. For iodine compounds major contribution to the isomer shift makes 5s-orbital, tin and antimony significant contribution also comes from the screening 5p orbitals. For compounds of Au (I) chemical binding is determined mainly s- and less d-orbitals of the central atom of gold, whereas in the compounds of Au (III) d-orbitals contribute significantly increases, which is determined by increasing the number of bonds of gold atoms. In the compounds of Pt (IV) compounds as compared with Pt (II), 5d-core shielded orbitals with larger contribution of these electrons.

**Keywords:** density functional, Mössbauer isomer shift

Многие химические применения мёссбауэровской спектроскопии используют чувствительность мёссбауэровских параметров от изменения электронной плотности на ядре [1]. Изомерный сдвиг является функцией атомных и электронных свойств молекулярных систем, которые объединены таким образом, что независимая количественная информация по этим свойствам, не может быть получена только методом мёссбауэровской спектроскопии.

Так как электронные свойства, как правило, представляют интерес, и потому, что

ядерные параметры постоянны, параметры сверхтонкого взаимодействия наиболее часто используются для сравнения электронных свойств различных молекул. Эффекты ковалентности и экранирование одного набора электронов другим также влияют на электронное окружение ядра и могут быть отражены в изменениях изомерного сдвига [2].

Мёссбауэровский изомерный сдвиг ( $\delta$ ) возникает из-за электростатического взаимодействия между ядерными и электронными зарядами вследствие конечного размера ядра. Выражение  $\delta$  является функцией обо-

их изменениями радиуса ядра из-за ядерных переходов, и плотности электронов на ядре  $\rho(0)$  [1].

Изменение плотности электронов на ядре может быть связано с изменениями локальной электронной структуры, которые сильно зависят от окружения. Таким образом, вариации мёссбауэровского изомерного сдвига для ряда соединений того же элемента предоставляет ценную информацию об изменениях в химической связи [3].

Целью данной работы является создание достаточно простой интерпретации наблюдаемых основных тенденций в изменениях  $\delta$  для обычных и донорно-акцепторных комплексов соединений металлов на основе расчета  $\rho(0)$  методами теории функционала плотности.

### Материалы и методы исследования

Геометрические структуры исследованных соединений были оптимизированы методом градиентной коррекции функционала плотности с помощью обменно-корреляционного потенциала, предложенного Веске в сочетании с обменным потенциалом LYP (B3LYP) [4] в рамках программы GAUSSIAN'03 [5].

Использование все электронного базисного набора DGDZVP для всех атомов позволяет получать достаточно надежные результаты [6]. Оптимизированные структуры молекул были далее использованы для расчета электронной плотности на ядре с исполь-

зованием программного пакета Амстердамский функционал плотности [7].

Мы использовали обменный OPTX обменный функционал в сочетании с PBE корреляционным функционалом в базисе TZ2P+ с использованием приближения замороженного остова для учета внутренних электронов [8].

Релятивистские эффекты для всех атомов были учтены в рамках регулярного приближения нулевого порядка (ZORA), что позволяет более надежно описать близкое к ядру пространство, чем в приближении используемого формализма Паули [9]. Эти результаты были использованы нами ранее для расчета геометрических параметров, констант квадрупольного взаимодействия, вращательных постоянных, вибрационных частот и данных мессбауэровских спектров [10-12].

### Результаты исследования и их обсуждение

Основные наблюдаемые тенденции в изменении Мёссбауэровских изомерных сдвигов для соединений  $^{119}\text{Sn}$ ,  $^{121}\text{Sb}$ ,  $^{127}\text{I}$ ,  $^{131}\text{Xe}$ ,  $^{197}\text{Au}$ ,  $^{195}\text{Pt}$ ,  $^{187}\text{Os}$ ,  $^{57}\text{Fe}$ ,  $^{193}\text{Ir}$  интерпретируются в терминах валентных электронных заселенностей, и связаны с изменениями локального окружения ядер металлов [13]. Эти серии соединений соответствуют различным диапазонам экспериментальных значений  $\delta$ , которые были соотнесены с рассчитанными значениями  $\rho(0)$  и валентными электронными заселенностями орбиталей атомов металлов (рис. 1-10). Все экспериментальные изомерные сдвиги были взяты из работы [14].

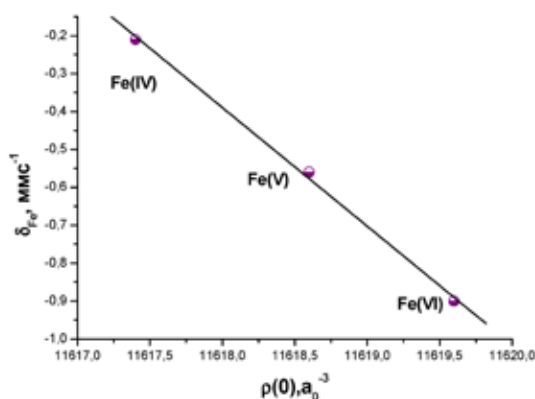


Рис. 1. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{57}\text{Fe}$

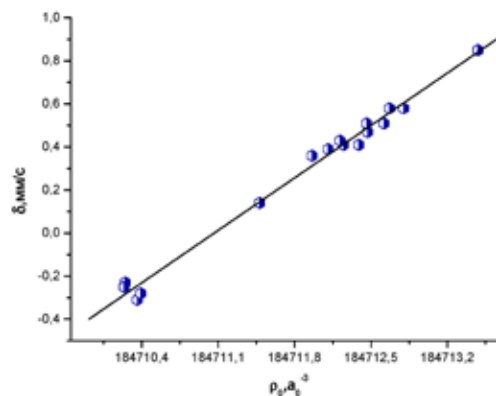


Рис. 2. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{119}\text{Sn}$

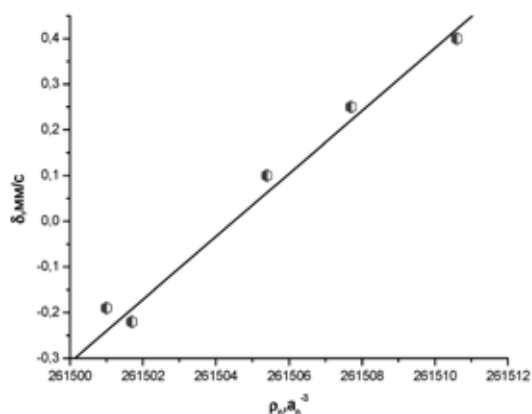


Рис. 3. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{131}\text{Xe}$

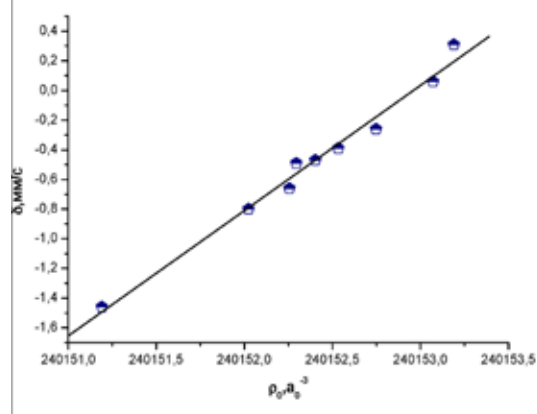


Рис. 4. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{127}\text{I}$

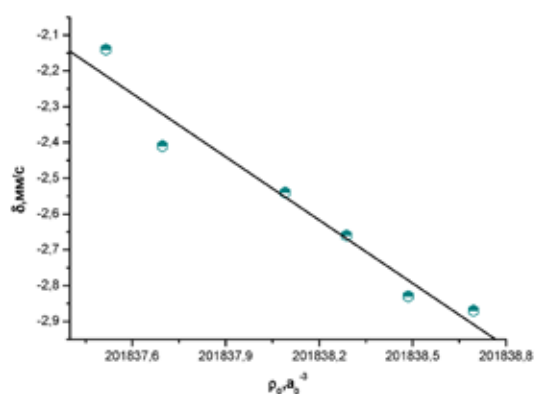


Рис. 5. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{121}\text{Sb}$

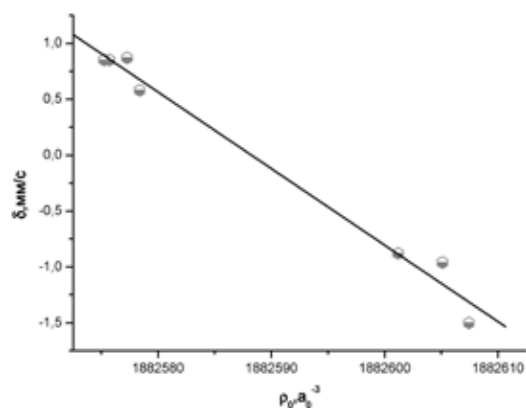


Рис. 6. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{195}\text{Pt}$

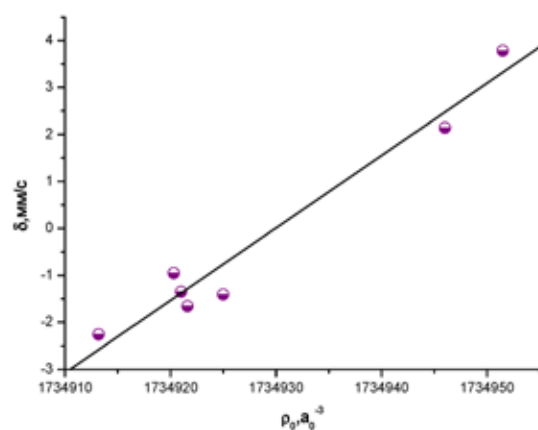


Рис. 7. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{193}\text{Ir}$

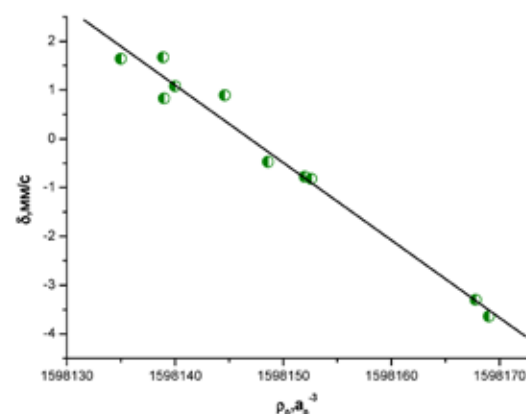


Рис. 8. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{187}\text{Os}$

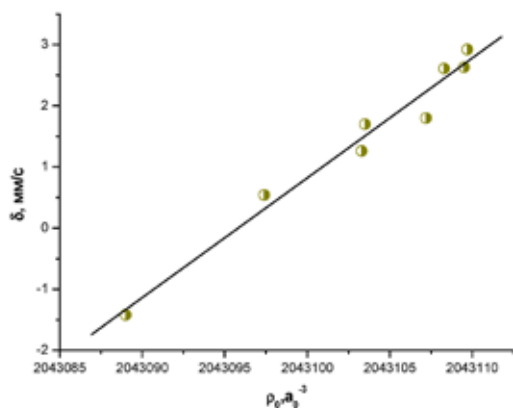


Рис. 9. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{197}\text{Au}$  (I)

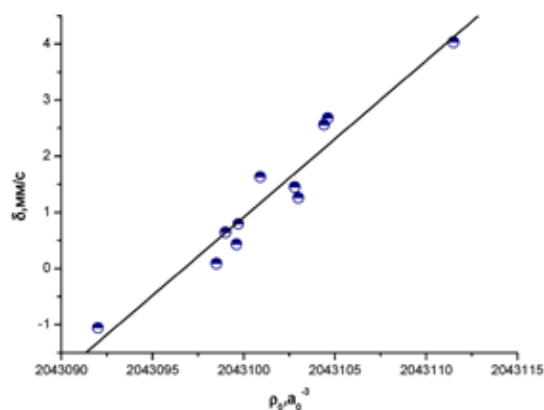


Рис. 10 Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ электронной плотностью на ядре  $^{197}\text{Au}$  (III)

Кроме того, были получены линейные корреляции между Мёссбауэровскими и рентгеновскими фотоэлектронными сдвигами для некоторых соединений. Из полученных линейных корреляций между Мёссбауэровскими и фотоэлектронными сдвигами для  $\text{SbCl}_5\text{L}$  комплексов [15] (рис. 11, 12) следует, что заселенность

5s-орбитали атома сурьмы близка во всех комплексах, а изменения в мёссбауэровском химическом сдвиге вызываются также экранированием 5p-электронами атома сурьмы. Аналогичные зависимости наблюдались для других атомов, в частности, смешанных ионных комплексов олова [2].

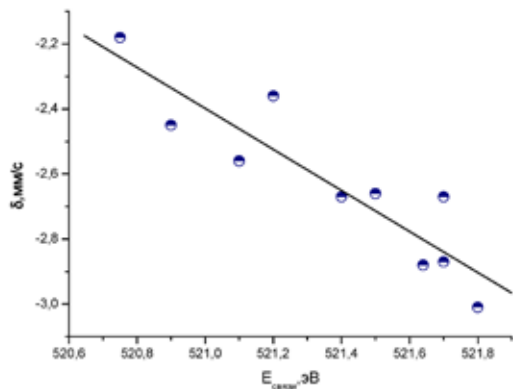


Рис. 11. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом BP86/TZ2P+ энергией связи в  $\text{SbCl}_5\text{L}$  комплексах

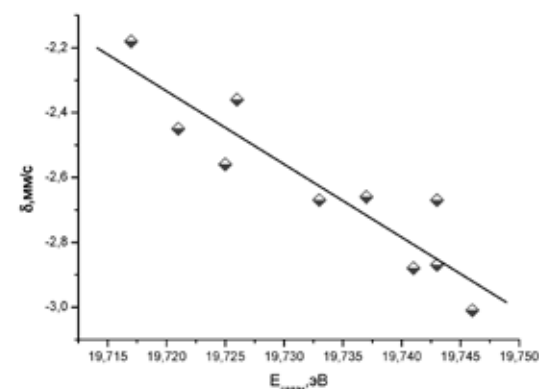


Рис. 12. Зависимость между экспериментальным изомерным сдвигом и рассчитанной методом B3LYP/DGDZVP энергией связи в  $\text{SbCl}_5\text{L}$  комплексах

Ранее были предложены молекулярные модели для различных мёссбауэровских ядер, которые дают простые аналитические выражения заселенности s-, p- и d- электронов в зависимости от симметрии, типа лиганда, и межатомного расстояния металл-лиганд [1]. Эти модели обеспечивают достаточно простую интерпретацию изменений в значениях  $\delta$  для различных серий

металлических соединений. Для различных мёссбауэровских атомов были найдены очень хорошие корреляции между изомерными сдвигами и орбитальными заселенностями [16, 17]. Для соединения йода основной вклад в изомерный сдвиг происходит от заселенности 5s-орбитали, для олова и сурьмы значительный вклад также дает экранирование 5p-орбиталями:

для соединений йода:

$$d = -290 N_s + 13 N_p + 95 N_s^2 - 8 N_s N_p + 224 (r=0.977; s=0.1; n=9), \quad (1)$$

для соединений сурьмы:

$$d = 5.6 N_s - 2.1 N_p - 10.9 N_s^2 + 1.3 N_s N_p + 1.3 (r=0.996; s=0.5; n=16), \quad (2)$$

для соединений олова:

$$d = 12.5 N_s - 26.4 N_p - 32.1 N_s^2 + 28.4 N_s N_p + 17.4 (r=0.985; s=0.05; n=17). \quad (3)$$

На основе наших теоретических результатов с использованием B3LYP/LanL2DZ метода расчета для соединений Au (I) и Au (III) получены следующие корреляции:

для соединений Au(I):

$$d = -6 + 16 N_s - 1 N_d (r=0.94; s=0.4; n=10), \quad (4)$$

для соединений Au(III):

$$d = -11 + 2 N_s - 1 N_d (r=0.99; s=0.1; n=7). \quad (5)$$

Эти зависимости включают как прямой эффект влияния 6s-электронов, так и экранирование ядра d-электронами. В соответствии с уравнением (4), можно видеть значительно больший вклад 6s-орбитали, чем 5d-орбитали атома золота в его изомерный сдвиг.

Если в соединениях Au (I), химическое связывание определяется в основном s- и в меньшей степени d-орбиталями центрального атома, то в соединениях Au (III) вклад d-орбиталей значительно увеличивается (5), что объясняется увеличением числа связей атома золота.

Подобные результаты получены нами при расчете методом B3LYP/LanL2DZ соединений платины:

для соединений Pt(II):

$$d = 0.4 - 2.6 N_s + 0.2 N_d (r=0.96; s=0.1; n=5), \quad (6)$$

для соединений Pt(IV):

$$d = -7.1 - 0.6 N_s + 0.9 N_d (r=0.98; s=0.1; n=5). \quad (7)$$

В соединениях Pt (IV), экранирование ядра 5d-орбиталями дает больший вклад в изомерный сдвиг (7). Различные знаки коэффициентов при Nd для соединений золота и платины согласуются с различными знаками dR/R (изменение радиуса ядра) для этих ядер. Различные наклоны зависимостей между электронной плотностью на ядре и Мёссбауэровским сдвигом для разных мёссбауэровских ядер также определяются различными знаками при dR/R.

# Список литературы

1. Lippens P.E., Phys. Rev. B, 60 (1999) 4576.
2. Parish R.V., Coord. Chem. Rev. 42 (1982)1.
3. Poleshchuk O.K., Koput J., Latosinska J., Nogaj B., J. Mol. Struct. 513 (1999), 29.
4. Perdew J.P., Burke K., Ernzerhof M. Phys. Rev. 77 (1996) 3965.
5. Gaussian 03, Revision B.03, M.J. Frisch, G.W. Trucks, H.B. Schlegel, G.E. Scuseria, M.A. Robb, J.R. Cheeseman, J.A. Montgomery, Jr., T. Vreven, K.N. Kudin, J.C. Burant, J.M. Millam, S.S. Iyengar, J. Tomasi V. Barone, B. Mennucci, M. Cossi, G. Scalmani, N. Rega, G.A. Petersson, H. Nakatsuji, M. Hada, M. Ehara, K. Toyota, R. Fukuda, J. Hasegawa, M. Ishida, T. Nakajima, Y. Honda, O. Kitao, H. Nakai, M. Klene X. Li, J.E. Knox, H.P. Hratchian, J.B. Cross, C. Adamo, J. Jaramillo, R. Gomperts, R.E. Stratmann, O. Yazyev, A.J. Austin, R. Cammi, C. Pomelli, J.W. Ochterski, P.Y. Ayala, K. Morokuma, G. A. Voth, P. Salvador, J.J. Dannenberg, V.G. Zakrzewski, S. Dapprich, A.D. Daniels, M.C. Strain, O. Farkas, D.K. Malick, A.D. Rabuck, K. Raghavachari, J.B. Foresman, J.V. Ortiz, Q. Cui, A.G. Baboul, S. Clifford, J. Cioslowski, B.B. Stefanov, G. Liu, A. Liashenko, P. Piskorz I. Komaromi, R.L. Nanayakkara, M. Challacombe, P.M.W. Gill, B. Johnson, W. Chen, M.W. Wong, C. Gonzalez, and J.A. Pople. *Gaussian, Inc., Pittsburgh PA. 2003.*
6. Godbout N., Salahub D.R., Andzelm J., Wimmer E., Can. J. Chem.,70 (1992) 560.
7. Handy N.C., Cohen A.J. , Mol. Phys. 99 (2001) 403.
8. Perdew J.P., Burke K., Ernzerhof M., Phys. Rev. Lett. 77 (1996) 3965.
9. van Lenthe, E., Ehlers A.E. , Baerends E.J. , J. Chem. Phys. 110 (1999) 8943.
10. Poleshchuk O.K., Shevchenko E.L. et al, Int. J. Quant. Chem. 101 (2005) 869.
11. Poleshchuk O.K., Branchadell V. et al, J. Mol. Struct. Theochem 761 (2006)195.
12. Poleshchuk O.K., Branchadell V. et al, J. Mol. Struct. Theochem 760 (2006)175.
13. Poleshchuk O.K., Fateev A.V., Legon A.C., Frenking G. Trends in Physical Chemistry 15 (2014) 13.
14. Mössbauer Spectroscopy, Ed. By D. P. E. Dickson and F.J. Berry, Cambridge University press, 1986, 240 p.
15. Poleshchuk O.K., Nogaj B., Dolenko G.N., Elin V.P., J. Mol. Struct. 297 (1993) 295.
16. Poleshchuk O.K., Shevchenko E.L., Branchadell V., Schulz A., Hyperfine Interactions, 159, (2004) 293.
17. Poleshchuk O.K., Latosinska J.N., Yakimov V.G. , PCCP, 2 (2000) 1877.

УДК 622.765

**ПОВЫШЕНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ****Хамитов Т.М.***Сибайский подземный рудник Сибайского филиала ОАО «Учалинский ГОК», Сибай,  
e-mail: tmh\_80@mail.ru*

В данной статье проведен анализ различных методов обогащения углей. Изучены основные тенденции развития флотационного обогащения углей. Представлен обзор реагентов, используемых при флотации углей. Рассмотрены основные направления поиска новых реагентов, позволяющих повысить селективность флотационного обогащения углей.

**Ключевые слова:** углеобогащительные фабрики, тяжелосредние гидроциклоны, отсадочные машины, флотационное обогащение, селективность, угольные шламы, флотомашинны, флотационный реагент

**INCREASE OF SELECTIVITY OF ENRICHMENT OF COALS****Khamitov T.M***Sibaysky underground mine of Sibaysky branch of JSC «Uchalinsky GOK», Sibay,  
e-mail: tmh\_80@mail.ru*

In this article the analysis of various methods of enrichment of coals is carried out. The main tendencies of development of floatation enrichment of coals are studied. The review of the reagents used at floatation of coals is submitted. The main directions of search of the new reagents allowing to increase selectivity of floatation enrichment of coals are considered.

**Keywords:** coal preparation factories, tyazhelosredny hydroclones, otsadochny cars, floatation enrichment, selectivity, coal slimes, flotomashina, floatation reagent

Исследованиями последних лет установлено, что потенциальные ресурсы каменного угля в мировом масштабе оцениваются примерно в 16000 млрд т, причем извлекаемые запасы составляют около 730 млрд т. Доля угля в мировом топливном балансе электроэнергетики к 2030 г. прогнозируется до 44 %. Таким образом, в нынешнем столетии уголь будет оставаться важнейшим электроэнергетическим потенциалом планеты [9].

По объемам угледобычи Россия занимает пятое место в мире после Китая, США, Индии и Австралии. В последние годы Россия вышла на уровень добычи свыше 300 млн т в год. В недрах России сосредоточена треть мировых достоверных извлекаемых запасов угля (195 млрд т) и пятая часть разведанных запасов. Извлекаемые запасы на действующих предприятиях составляют почти 18 млрд т, в том числе коксующихся углей – около 4 млрд т, разведанных запасов угля хватит как минимум на 500 лет. Эти запасы являются основой экономической безопасности и стабильности России [3].

Уголь в России добывается в 25, а потребляется во всех 83 субъектах Федерации. Основные потребители угля на внутреннем рынке – это электростанции и коксохимические заводы. Крупнейшие угольные компании России в перспективе на ближайшее десятилетие (2010 – 2020 гг.) планируют сооружение новых углеобогащительных

фабрик как в действующих угольных регионах, особенно в Кузбассе, так и на вновь осваиваемых угольных месторождениях и бассейнах с общей мощностью по переработке, с учетом модернизации действующих производств, до 100 млн т в год.

Основной и постоянной задачей угольной промышленности является повышение объемов угледобычи при минимальных расходах на модернизацию, создание новых способов переработки и использования угля при соблюдении экологических требований, в том числе защиты окружающей среды от загрязнений и снижения уровня парниковых газов.

Реализация этих задач требует разработки новых технологических и технических решений, основанных на отечественных и зарубежных научно-производственных достижениях в области горного дела, использования прогрессивных технологий и технических средств, достигнутых в других отраслях науки и техники.

К числу первоочередных задач, подлежащих решению в обозримой перспективе, относится повышение качества угольной продукции, которое на современном этапе возможно только с применением методов обогащения.

Среди наиболее прогрессивных технологий следует отметить гравитационные методы обогащения и флотацию. В настоящее время на углеобогащительных пред-



приятии применяется обогащение в тяжелосредных установках (тяжелосредные сепараторы и гидроциклоны), отсадочных машинах, спиральных сепараторах и флотационных машинах.

Тяжелосредные гидроциклоны применяются для обогащения углей с нижним пределом крупности 0,5 мм. Несмотря на относительно высокую точность разделения, их использование ограничено, поскольку требует высоких эксплуатационных затрат, а необходимость регенерации магнетитовой суспензии усложняет технологическую схему.

В последнее десятилетие на углеобогачительных фабриках России, перерабатывающих коксующиеся угли, устанавливают спиральные сепараторы. Это позволило значительно снизить нагрузку на флотационные отделения фабрик по твердому. Но, вместе с тем, уменьшилась средняя крупность частиц, поступающих на флотацию. Также, если присутствует в питании флотации глина, то критически ухудшаются показатели флотации, увеличивается расход флотореагентов и, соответственно, увеличивается себестоимость процесса обогащения. Помимо этого, недостатками спиральных сепараторов являются ограниченный диапазон плотности разделения 1550-2000 кг/м<sup>3</sup>, низкая эффективность обогащения частиц крупностью менее 0,15 мм.

Использование сепараторов с качающейся постелью дает возможность обогащения углей по низкой плотности разделения менее 1500 кг/м<sup>3</sup>. Однако, обогащение углей трудной обогатимости в этих сепараторах характеризуется низкой эффективностью.

По сравнению с другими методами гравитационного обогащения угля отсадка отличается относительной простотой, дешевизной и универсальностью, но для обогащения тонких шламов эффективность ее применения относительно низкая [7].

Несомненно, схемы с обогащением шламов крупностью 0,2 (0,3) – 1 мм гравитационными методами эффективны и экономичны. Однако, методы обогащения в тяжелосредных гидроциклонах и отсадочных машинах ограничены нижней крупностью материала 0,15 мм, методы с использованием водных циклонов, спиральных сепараторов и центрифугирования ограничены нижней крупностью 0,03 мм. Фактически, альтернативных флотации способов, позволяющих обогащать ультратонкий шлам крупностью менее 0,03 мм в промышлен-

ных масштабах, не существует. Флотация позволяет выделить ценный компонент в виде флотоконцентрата с низкой зольностью из мелкого угольного шлама, образующегося в процессах гравитационного обогащения и промывки углей.

В качестве флотационных реагентов в России используются полупродукты нефтепереработки и отходы нефтехимии. Аполярные реагенты используются в качестве собирателей: дизельное топливо, керосин, топливо ТС-1, термогазоль. В качестве пенообразователей – гетерополярные: Т-80 (полупродукт, образующийся при получении 1,3-диоксана), ВПП (полупродукт, образующийся при производстве 4,4-диметил-1,3-диоксана), КОБС (кубовые остатки производства бутилового спирта), КЭТГОЛ (кубовые остатки от производства 2-этилгексанола).

В настоящее время помимо традиционных собирателей и пенообразователей для флотационного обогащения углей используют комплексные флотореагенты. Так, в Кузбассе на некоторых фабриках применяется комплексный реагент собиратель КРС – смесь регенерированных нефтепродуктов (минеральных масел) с добавлением или без добавления керосиногазойлевых фракций переработки нефти, активирующих добавок для увеличения флотационной способности (масло Х) и присадок для понижения температуры замерзания.

Также ООО «Минерал» внедряет для флотации угольных шламов новые флотореагенты Unicol<sup>TM</sup> марок «С» и «F» на спиртовой основе. Причем флотореагент Unicol<sup>TM</sup> марки «С» обладает собирательными свойствами, а флотореагент марки «F» пенообразующими свойствами. Эти флотореагенты смешиваются между собой в любых соотношениях и могут применяться как совместно, так и отдельно, в зависимости от конкретных условий. Оптимальное соотношение марок и дозировки определяются на этапе лабораторных и промышленных испытаний. При совместном использовании флотореагентов Unicol<sup>TM</sup> марок «С» и «F» достигается выраженный синергетический эффект. Флотореагенты Unicol<sup>TM</sup> флотируют все известные виды углей: газовые, жирные, коксовые, тощие, а также антрациты, образуют стабильную пену, которая хорошо обезживается [4].

Существенно повысить селективность процесса флотации позволяет использование реагентов – модификаторов, в качестве которых применяются органические

и неорганические соединения. Так, применение сульфатов позволяет улучшить качественно-количественные показатели флотации, в частности повысить извлечение серы в отходы флотации. Данное обстоятельство вызвано повышением гидратированности поверхности пиритсодержащих примесей за счет образования водородных связей между координированными молекулами воды гидроксоаквакомплексов катионов исследуемых солей и молекулами воды жидкой фазы пульпы, что обеспечивает депрессию пиритсодержащих примесей углей при флотации [2, 5].

Целесообразно также использование в качестве реагентов – модификаторов органических соединений. Так, флотационные исследования с использованием сложных эфиров линейного строения, свидетельствуют о повышении селективности процесса при наличии изомерии в структуре вещества. Изомерия в структуре сложных эфиров способствует увеличению специфической компоненты межмолекулярного взаимодействия их молекул с угольными частицами вследствие смещения электронной плотности +I-типа от метильных групп к углеродным атомам главной цепи. Данное обстоятельство создаёт возможность специфического закрепления энергетически активного водорода на отрицательных сорбционных центрах угольной поверхности. В то же время наличие радикалов в углеводородной цепи молекул приводит к уменьшению неспецифической компо-

ненты взаимодействия при их адсорбции на поверхности углей [1, 6, 8].

Анализ различных методов обогащения углей показал, что для более эффективного обогащения угольных шламов необходимо применение флотационных методов. Для повышения селективности флотационного процесса представляется целесообразным использование флотационных реагентов, способных к специфическому взаимодействию с угольным веществом.

#### Список литературы

1. Аглямова Э.Р., Савинчук Л.Г. Способ флотации угля // Патент России № 2165799. 2001. Бюл. №12.
2. Аглямова Э.Р. Повышение селективности флотации газовых углей с применением органических и неорганических соединений: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Магнитогорск.: 2002. – 155 с.
3. Алексеев К.Ю., Линев Б.И., Рубинштейн Ю.Б. Перспективы развития углеобогащения в России // Уголь. – 2010. – № 8. – С. 70 – 73.
4. Гайнуллин И.К. Повышение эффективности процесса флотации угольных шламов с использованием флотореагентов UnicoITM // Уголь. – 2013. – № 5. – С. 105-106.
5. Муллина Э.Р., Мишурина О.А., Чупрова Л.В. Изучение влияния неорганических солей на извлечение серосодержащих примесей при флотации углей низкой стадии метаморфизма // Технические науки – от теории к практике. – 2013. – № 22. – С.64 – 69.
6. Муллина Э.Р., Чупрова Л.В., Мишурина О.А. Исследование влияния химических соединений различного состава на процесс флотации газовых углей // Сборник научных трудов Sworld. – 2013. – Т. 12, № 3. – С. 4 – 8.
7. Новак В.И., Козлов В.А. Обзор современных способов обогащения угольных шламов // ГИАБ. – 2012. – № 6.
8. Чупрова Л.В., Муллина Э.Р., Мишурина О.А. Влияние органических и неорганических соединений на флотацию углей низкой стадии метаморфизма // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4; URL: [www.science-education.ru/110-9663](http://www.science-education.ru/110-9663) (дата обращения: 05.11.2014).
9. Шатилов С.В. Современные проблемы угольной отрасли // Уголь. – 2013. – № 4. – С. 45 – 49.

УДК 622.276; 622.279+52.47.21+52.47.27

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА СУШЕ И ШЕЛЬФЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАВИТАЦИОННОГО РЕЖИМА

**Ахмеджанов Т.К., Нуранбаева Б.М., Логвиненко А.В., Гусенов И.Ш.**

*Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,*

*e-mail: ahm\_tlev\_49@mail.ru, bulbulmold@mail.ru*

Традиционные технологии добычи нефти на шельфе имеют низкий коэффициент нефтеотдачи, при этом наносят огромный урон окружающей среде, о чем свидетельствуют участвовавшие разливы по всему миру. В статье описан инновационный способ разработки нефтяных месторождений, позволяющий существенно повысить нефтеотдачу с помощью искусственно созданного гравитационного режима, а также полностью исключить загрязнение окружающей среды при разработке шельфовых месторождений благодаря добыче нефти плотной сеткой скважин, которые бурятся из подземных выработок. В сравнении с поверхностными способами добычи нефти на шельфе, такими как разработка, с насыпных островов, нефтяных платформ и эстакад, данный способ имеет ряд технологических и экономических преимуществ. Рассмотрен опыт применения подобных технологий во всем мире. Для сравнения подсчитаны дебиты скважин и капитальные затраты на примере нефтяных месторождений Кырыкмылтык и Кашаган в Казахстане.

**Ключевые слова:** повышение нефтеотдачи, шахтно-скважинный способ, гравитационный режим, высоковязкие нефти

## ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE INNOVATIVE WAY OF DEVELOPMENT OF OIL FIELDS ON LAND AND OFFSHORE USING GRAVITY MODE

**Akhmedzhanov T.K., Nuranbaeva B.M., Logvinenko A.V., Gusenov I.S.**

*Kazhaski national technical University named after K.I. Satpayev, Almaty,*

*e-mail: ahm\_tlev\_49@mail.ru, bulbulmold@mail.ru*

The traditional technology of oil production on the shelf have a low coefficient of oil recovery, thus causing huge damage to the environment, as evidenced by the frequent spills around the world. This article describes an innovative way of development of oil fields, allowing to significantly increase oil recovery using artificially generated gravity regime, as well as to exclude environmental pollution in the development of offshore fields due to oil a dense grid of holes drilled from underground workings. In comparison with surface methods of oil production on the shelf, such as the development of artificial Islands, oil rigs and platforms, this method has a number of technological and economic advantages. The experience of the application of such technologies throughout the world. For comparison, the calculated production rates of wells and capital costs for example oil fields Kyrykmyltyk and Kashagan in Kazakhstan.

**Keywords:** enhanced oil recovery, coal-borehole method, gravity mode, high-viscosity oil

Впервые шахтно-скважинный метод добычи нефти применялся в промышленном масштабе в нескольких странах, но так и не получил дальнейшего развития, хотя позволяет повысить нефтеотдачу нефтяных месторождений. Наиболее значительные промышленные объекты [1-5], где применялся шахтно-скважинный метод следующие.

Месторождение Пешельбронн, Франция, где за счет применения 47 скважинной разработки с поверхности нефтеизвлечение составило 17%, а за счет применения шахтного способа получено еще 43%.

Месторождение Витце, Западная Германия, где за счет применения скважинной разработки с поверхности нефтеизвлечение составило 20-25%, а за счет применения шахтного способа получено еще 60%.

На месторождении Сарата-Монтеору, Румыния, за счет применения шахтного способа нефтеизвлечение достигло 55-60%.

В 1939 г. начата шахтная разработка Ярегского месторождения (Республика Коми, Россия). Здесь создан, испытан и внедрен в промышленном масштабе способ термошахтной разработки залежи тяжелой нефти, позволивший довести нефтеотдачу до 50-60%, т.е. выше уровня, достигаемого при разработке месторождений нефти малой и средней вязкости традиционными методами.

Для разработки в Норвежском море, на месторождении Тромс II учеными был предложен вариант замены дорогостоящих нефтяных платформ туннелями, пройденными с суши на 30 км в сторону моря [6].

Приведенные примеры показывают, что шахтный способ при разработке месторождений легкой нефти позволяет достичь 60% нефтеизвлечения и более. Он также может быть использован для доработки месторождений легкой нефти, где традиционные способы добычи нефти исчерпали себя.

Северный Каспий содержит важные биоресурсы, включая популяции ценных промысловых рыб, водоплавающих птиц, обитающих в прибрежной зоне, и большую часть популяции каспийских тюленей.

Поэтому нефтяные операции на данной территории следует проводить с большой осторожностью, чтобы было минимальное воздействие на хрупкую экологию и биоресурсы района работ, имеющих большое значение для населения и экономики Казахстана и России, и являющихся международным достоянием.

Для морской флоры и фауны нефтяные разливы или в худшем случае выбросы могут иметь катастрофические последствия, как это имело место в мексиканском заливе [5]. Также поучительным является пример открытого выброса нефти с газом на месторождении Тенгиз в 1985 году. Крупнейшее месторождение Кашаган, расположенное на шельфе Каспия считается продолжением Тенгиза и имеет сходную геологию.

В случае разработки месторождения из шахт описанные выше происшествия исключены, так как отсутствует контакт моря со скважинами.

Также, никакие погодные условия, зимний сезон не влияют на добычу нефти шахтно-скважинным способом, и добыча может продолжаться 24 часа в сутки в течение всего года [7].

Известная технология предусматривает создание туннелей или шахт ниже продуктивного пласта, из которых на этот пласт бурят дренирующие стволы. В целях обеспечения безопасности горные выработки обычно создают в устойчивых формациях, обеспечивающих надежную изоляцию от вышележащего нефтяного пласта [8].

Объектами шахтной разработки могут быть в первую очередь залежи природных битумов и тяжелых нефтей, законсервированные залежи с высоковязкими нефтями, выработанные месторождения со значительными остаточными запасами нефти и в перспективе зона континентального шельфа [9, 10].

Цель исследования. Цель этой работы описать и показать эффективность предлагаемого нами нового шахтно-скважинного способа разработки месторождений легкой и высоковязкой нефти, как на суше, так и на шельфе.

### Материалы и методы исследования

Для проведения исследований были использованы данные по разработке таких месторождений в Казахстане как Кашаган, Кырыкмылтык и другие. При этом использован метод исследований, включающий анализ и обобщение известных и расчетных данных.

### Результаты исследования и их обсуждение

С целью повышения производительности скважин, нефтеотдачи пластов, охраны окружающей среды и безопасности объектов нефтегазодобычи, ниже предлагается инновационный способ их вскрытия и эксплуатации, при которых обеспечивается искусственно созданный гравитационный режим работы пласта на протяжении всего периода эксплуатации месторождения, а на поверхности будут отсутствовать скважины и объекты сбора и подготовки нефти. Для этого в вышележащих пластах из ствола шахты проводятся горные выработки (квершлаг), через которые месторождение вскрывается скважинами, сооружаемыми под землей путем бурения их сверху вниз из горных выработок (рис. 1, 2).

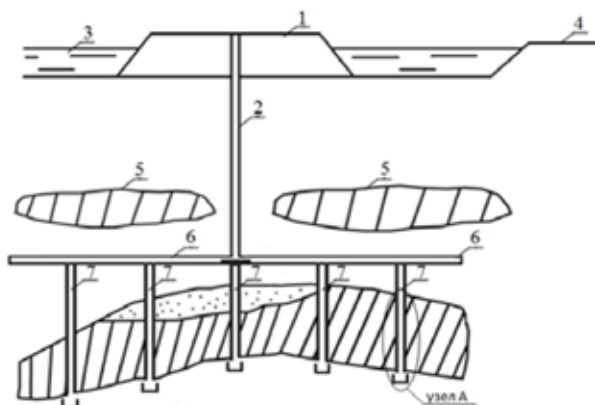


Рис. 1. Способ вскрытия и эксплуатации нефтяных пластов на шельфе и суше

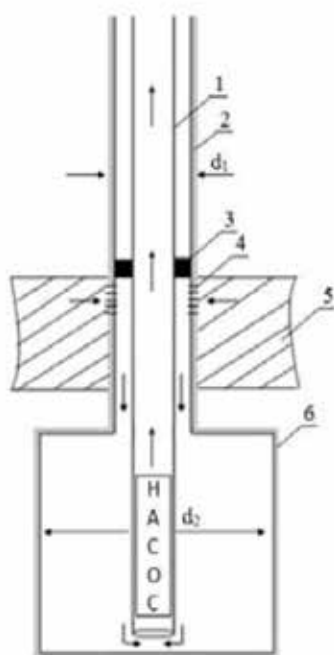


Рис. 2. Узел А скважины

На шельфе над местом расположения пласта углеводородов и, где не простирается соляной пласт, строят обычно насыпной остров 1, через который проходят шахтный ствол 2 до глубины ниже уровня подошвы соляного пласта 5, а также квершлаг 6, проходящий по кровле пласта углеводородов и из квершлага бурят короткие эксплуатационные скважины 7 диаметром  $d_1$  до пересечения с пластом нефти или газа, перфорируют ниже уровня пересечения их с пластом и эксплуатируют их до окончания фонтанного режима, после чего скважины 7 углубляют ниже пласта. Для того чтобы перейти на гравитационный режим эксплуатации, добуривают скважины долотом большего диаметра  $d_2$  на такую длину, чтобы объем скважины с большим диаметром  $d_2$  был больше объема скважины диаметром  $d_1$  (рис. 2).

Таким образом, создается эффект «дырявого ведра», из которого жидкость (нефть и пластовая вода) постоянно вытекает в подземные горные выработки. В них в дальнейшем производится сбор и подготовка скважинной продукции. В результате будет обеспечен постоянный гравитационный режим работы пласта, а пластовую воду обратно закачивают в пласт через подземные скважины, а на поверхности будет только одна горная выработка (шахта) че-

рез которую будет выдаваться чистая нефть и газ по трубопроводам. При этом способе вскрытия пластов и добычи нефти увеличивается производительность скважины, повышается нефтеотдача пластов. Также не требуется строительство большого количества насыпных островов, выделение огромных площадей на поверхности под бурение скважин, а также сокращается длина добычных скважин, уменьшается загрязнение окружающей среды, в том числе и морской. Кроме того увеличивается безопасность нефтяных объектов, в том числе от нападений с воздуха.

Этот инновационный способ вскрытия и разработки месторождения может быть использован не только на вновь открываемых, но и действующих и отработанных ранее месторождениях. При этом можно использовать более эффективно все существующие методы повышения нефтеотдачи пластов.

Ниже приведены технико-технологический расчет эффективности добычи нефти шахтно-скважинным способом (на примере месторождения Кыркмылтык).

На нефтяном месторождении «Кыркмылтык» продуктивными являются меловые и юрские отложения. В настоящее время основная промышленная разработка ведется по юрским отложениям. Основной причиной такого распределения является именно трудноизвлекаемость запасов меловых отложений в связи с большой вязкостью нефти и низким показателем пластового давления.

В расчете мы рассматриваем шахту и скважину под горизонт МІ – А, где находится наиболее вязкая нефть по сравнению с остальными горизонтами, глубина залегания залежи наименьшая и скважина, эксплуатирующая данный пласт, наиболее низкодебитна относительно других скважин.

Исходные данные по горизонту МІ – А:

- глубина залегания пласта –  $H=300$  м;
- средняя проницаемость по пласту –  $k = 1377,4$  мД =  $1377,4 \cdot 10^{-15}$  м<sup>2</sup>;
- плотность нефти в пластовых условиях –  $\rho_n = 885,6$  кг/м<sup>3</sup>;
- эффективная нефтенасыщенная толщина пласта –  $h_{эф} = 11,2$  м;
- среднее пластовое давление –  $P_{пл} = 2,7$  МПа;
- динамическая вязкость нефти –  $\mu = 620$  мПа·с;
- радиус контура нефтеносности –  $r_k = 1300$  м (залежь круговая, с параметрами –  $2,7 \times 2,5$  км);

$$-r_c = 160 \cdot 10^{-3} \text{ м} \times e^{0,5} = 263 \cdot 10^{-3} \text{ м}.$$

Радиус скважины выбираем равным –  $r_c = 160 \cdot 10^{-3} \text{ м} \times e^{0,5} = 263 \cdot 10^{-3} \text{ м}$  (из практических и теоретических данных). Сооружение вертикального участка шахты идет до глубины 400 м, то есть на 100 м ниже глубины залегания интересующего нас продуктивного горизонта. Длина горизонтального участка квершлага, пройденного из ствола шахты вдоль пласта равна 1500 м, то есть сооружение идет до середины залежи, так как мы ведем расчеты только по одной опытной скважине, расположенной по центру залежи. При дальнейшей разработке с увеличением числа скважин по залежи длина горизонтального участка квершлага может удлиняться, вплоть до длины всей залежи.

В расчетах приведенных ниже показана увеличение дебита скважины и соответственно коэффициента нефтеотдачи пласта. Так как скважина расположена по центру залежи и при этом возникает плоскорадиальная фильтрация жидкости, мы имеем право использовать основную формулу Дюпюи для расчета дебита скважины. Первоначально она имеет вид:

$$Q = VS, \quad (1)$$

где  $V$  – скорость фильтрации жидкости;  $S$  – площадь поперечного сечения скважины.

Скорость  $V$  фильтрации жидкости и площадь  $S$  можно представить как:

$$V = \frac{\kappa}{\mu} \frac{\partial P}{\partial r} = \frac{\kappa}{\mu} \frac{P_{nl} - P_c}{\ln \frac{r_k}{r_c}} \frac{1}{r_c}, \quad (2)$$

$$S = 2\pi r_c h. \quad (3)$$

Следовательно, подставляя (2) и (3) в формулу (1) получаем конечную формулу Дюпюи:

$$Q = \frac{2\pi k h}{\mu} \frac{P_{nl} - P_c}{\ln \frac{r_k}{r_c}} \quad (4)$$

Для предлагаемой инновационной технологии формула Дюпюи принимает несколько другой вид. При обычной экс-

плуатации скважин давление в скважине эквивалентно давлению на забое скважины и оно равно гидростатическому давлению столба жидкости, которое и создает противодействие на пласт,  $P_c = \rho g h$ .

Главная идея нашей инновационной разработки заключается именно в том, что у нас отсутствует давление гидростатического столба жидкости, то есть, нет противодействия на пласт, по причине того, что нефть под положительным действием гравитации идет вниз, а не вверх как при обычной эксплуатации. Исходя из формулы Дюпюи видим, что, раз забойное давление практически эквивалентно нулю, им можно пренебречь, так как оно во много раз меньше пластового давления, следовательно, депрессия в скважине будет максимальной и близкой к пластовому давлению. Практически с помощью данной технологии мы можем получить так называемый абсолютно свободный дебит, достижение которого, при существующих способах разработки, просто не возможно. В теоретических расчетах он лишь характеризует потенциальные возможности скважин, но на практике никогда не был реализован.

Таким образом, мы получаем видоизмененную формулу Дюпюи для наших технологических условий, которая может быть представлена как:

$$Q = \frac{2\pi k h}{\mu} \frac{P_{nl}}{\ln \frac{r_k}{r_c}}, \quad (5)$$

Вследствие перфорации скважины, мы получаем гидродинамически-несовершенную систему по характеру вскрытия. Следовательно, в расчетах берем приведенный радиус скважины. Он равен:

$$r_{\text{мд}} = r_c \cdot e^{-c}, \quad (6)$$

где  $C$  – некоторая геометрическая характеристика, определяемая по известной номограмме Щурова.

Тогда новый дебит для нашей скважины, согласно формуле (5) составит:

$$Q = \frac{2\pi k h}{\mu} \frac{P_{nl}}{\ln \frac{r_k}{r_c}} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1377,4 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2 \cdot 11,2 \text{ м} \cdot 2,7 \cdot 10^6 \text{ Па}}{620 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с} \cdot \ln \frac{1300 \text{ м}}{0,263 \text{ м}}} = 4,285 \text{ м}^3 / \text{сут} = 3,795 \text{ м}^3 / \text{сут} \quad (7)$$

Из расчета видно, что дебит скважины увеличился в 14 раз по сравнению с те-

кущим дебитом, равным 0,3 м³/сут со скважин 90-М и 79-М.

Проведем расчеты для других горизонтов: МII – А, Б, В и МIII – Б + МIV – А, эксплуатирующиеся соответственно сква-

жинами 16 – М и 21 – М, на случай, если бы шахта была спроектирована под данные продуктивные пласты (табл. 1).

**Таблица 1**

Сравнительная таблица дебитов

| Продуктивные горизонты | Текущий дебит, м³/сут | Предполагаемый дебит, м³/сут |
|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| МI – А                 | 0,3                   | 4,285                        |
| МII – А, Б, В          | 5,5                   | 37,129                       |
| МIII – Б + МIV – А     | 5,5                   | 51,848                       |

Из табл. 1 мы видим, что наибольший прирост дебита по сравнению с текущим произошел по горизонту МI – А (увеличился в 14 раз), где находится наиболее вязкая нефть по всему месторождению, поэтому данная инновационная технология является высокоэффективной для извлечения высоковязких, тяжелых нефтей.

Предложенный способ разработки нефтяного месторождения обеспечивает повышение нефтеотдачи пластов за счет улучшения фонтанирования и использования гравитационного режима эксплуатации скважин. Это позволяет увеличить количество и надежность работы скважин и может применяться при освоении как шельфовых так и обычных месторождений без воздействия на морскую и окружающую среду.

Увеличение коэффициента нефтеотдачи по сравнению с текущей рассчитаем по одной скважине за один год. Возьмем для расчета скважину по горизонту МI – А.

$$K_1 = Q_{\text{доб1}} / Q_{\text{геол}} \quad (10)$$

где  $K_1$  – коэффициент извлечения нефти (КИН) по нынешний существующей скважине – 90М;  $Q_{\text{доб1}}$  – количество добытой нефти с одной скважины с нынешним дебитом 0,25 т/сут за один год и оно равно:  $Q_{\text{доб1}} = 0,25 \text{ т/сут} \times 365 \text{ сут} = 91,25 \text{ т}$ ;  $Q_{\text{геол}}$  – геологические запасы, равные 2210 тыс.т.

Тогда подставляя в формулу (10) соответствующие значения получаем  $K_1 = 0,004$ . Аналогично этому определим  $K_2$  для предлагаемой нами технологии с дебитом равным 3,795 т/сут,  $Q_{\text{доб2}} = 3,795 \text{ т/сут} \cdot 365 \text{ сут} = 1385,175 \text{ т}$ .

$$K_2 = Q_{\text{доб2}} / Q_{\text{геол}} \quad (11)$$

Расчеты при указанных параметрах показывают, что  $K_2 = 0,062$ .

Отношение  $K_2$  и  $K_1$  показывает нам эффективность повышения годовой нефтеотдачи, по предлагаемой нами технологической схемы и она равна  $K_2/K_1 = 0,062/0,004 = 15,5$ , т.е. увеличе-

ние КИН происходит в 15,5 раз для высоковязкой нефти.

Для экономического обоснования эффективности шахтно-скважинного способа, ниже приведены расчеты капитальных затрат для обычного и предлагаемого нами способов.

Многие нефтяники скептически относятся к шахтным технологиям, ссылаясь на дороговизну проводки шахт и квершлагов.

Для опровержения этих взглядов был проведен расчет капитальных затрат на осуществление шахтно-скважинного способа в долларах США.

Расчет для условий месторождения Кашаган с глубиной залегания 5000 м, где над продуктивной толщей имеется соляной купол высотой 1,5-2 км. Это значительно затрудняет скважинный способ разработки этого месторождения. Над разрабатываемым пластом на участке, где отсутствует соляной пласт, предлагается построить насыпной остров, через этот остров провести шахтный ствол и квершлаг до уровня ниже подошвы соляного пласта ближе к кровле (4000 м) продуктивного пласта, из квершлага бурят короткие (до 1000 м) вскрывающие скважины и эксплуатируют их до окончания фонтанного режима. После этого углубляют скважины ниже уровня подошвы продуктивного пласта и эксплуатируют их уже в гравитационном режиме до конца отработки месторождения.

**Расчет стоимости проведения ствола шахты.** Диаметр ствола  $D = 6$  м, площадь поперечного сечения  $F = 28,26 \text{ м}^2$ , глубина  $H = 4000$  м, крепь бетонная, ожидаемый приток воды в забой – 8-10 м³/ч, выбросоопасные породы стволом не пересекаются, средний коэффициент крепости пород при проведении ствола  $f = 7-9$ .

Формула для определения полной стоимости проведения 1 м ствола:

$$K_{\text{ств}} = c_1 + c_2 f_n + 8 f_n$$

где  $C_1 = 26,75$  \$/м и  $C_2 = 1,2125$  \$/м<sup>3</sup>,  
 $\rho = 2,82$ ;

Поправочный коэффициент  $f_n$ :

$$f_n = k_H \cdot k_{o.з.} \cdot k_B \cdot k_l,$$

где  $k_{o.з.} = 1,04$ ,  $k_B = 1,06$ .

Средняя глубина проведения ствола:

$$H_{cp} = 4000/2 = 2000 \text{ м} = 2 \text{ км};$$

Тогда значение коэффициента, учитывающего влияние глубины:

$$k_H = 0,99 + 0,12 \times H_{cp} = 1,23;$$

Для стволов коэффициент, учитывающий влияние длины транспортирования  $k_l = 1$ .

Тогда:

$$f_n = k_H \cdot k_{o.з.} \cdot k_B \cdot k_l = 1,23 \cdot 1,04 \cdot 1,06 \cdot 1 = 1,36;$$

Подставив найденные значения входящих в формулу величин, получим:

$$k_{стb} = 800 \times 9900 = 4950000 \$.$$

Расчет стоимости проведения горизонтальной горной выработки (квершлага):

Площадь поперечного сечения квершлага  $f = 10,5$  м<sup>2</sup>, глубина проведения квершлага  $H = 4000$  м, длина квершлага  $l = 2000$  м, крепь бетонная, ожидаемый приток воды в забой – 8-10 м<sup>3</sup>/час, выбросоопасные породы стволов не пересекаются, средний коэффициент крепости пород при проведении квершлага  $f = 7-9$ .

Формула для определения полной стоимости проведения 1 м квершлага:

$$K_{кв} = c_1 + c_2 \cdot f_n + 8 f_n,$$

где  $C_1 = 11,5$  \$/м,  $C_2 = 1,5$  \$/м<sup>3</sup>,  $\rho = 2,82$ .

Поправочный коэффициент  $f_n$ :

$$f_n = k_H \cdot k_{o.з.} \cdot k_B \cdot k_l,$$

где  $k_{o.з.} = 1,1$ ,  $k_B = 1$ ;

Средняя длина проведения горизонтальных выработок (квершлагов):

$$l = 2000/2 = 1000 \text{ м} = 1 \text{ км}.$$

Для горизонтальных выработок коэффициент, учитывающий влияние длины транспортирования принимаем  $k_l = 1$ , т.к. используется трубопровод.

Тогда:

$$f_n = k_H \cdot k_{o.з.} \cdot k_B \cdot k_l = 1,23 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,37;$$

Подставив найденные значения входящих в формулу величин, получим

$$K_{кв} = 3706 \cdot 250 = 926500 \$.$$

Сооружение околоствольного двора для сбора и подготовки скважинной продукции  
 Околоствольный двор сооружаем на квершлага с параметрами:

$d_{o.д.}$  – средняя стоимость проведения 1 м<sup>3</sup> выработок околоствольного двора, равная 7,375 \$/м<sup>3</sup>,  $V_{o.д.}$  – объем выработок околоствольного двора, равный 1600 м<sup>3</sup>, породы невыбросоопасны, глубина сооружения околоствольного двора  $H = 4000$  м.

Стоимость сооружения околоствольного двора:

$$K_{o.д.} = d_{o.д.} \cdot V_{o.д.} \cdot f_n \cdot 4,4\rho, \$,$$

где  $\rho = 2,82$ ;

Коэффициент влияния глубины работ:

$$k_H = 0,99 + 0,12 \cdot 2 = 1,23,$$

где  $k_{o.з.} = 1,1$ ,  $k_B = 1$ ;

$$\text{Тогда: } f_n = 1,23 \cdot 1,1 \cdot 1 = 1,35;$$

$$K_{o.д.} = 7,375 \cdot 1600 \cdot 1,23 \cdot 12,4 = 180\,000 \$.$$

Стоимость сооружения трубопровода в горных выработках (квершлаг, ствол).

Данный способ предусматривает транспортирование нефти от скважин до устья вертикального ствола по системе трубопроводов. Необходимы две линии трубопровода, одна для транспортирования нефти на поверхность от добывающих скважин, другая для транспортирования агента для закачки в пласт к нагнетательным скважинам. Рекомендуются использовать стальные трубы диаметром 108 мм. Стоимость 1 км таких труб составляет 1 615 350 российских рублей или 5400 \$. В эту стоимость входят: стоимость сварочно-монтажных работ, стоимость труб, стоимость материалов и деталей. Протяженность труб зависит от всей длины транспортирования по шахте. Длина транспортирования по шахте складывается из суммы длин квершлага и вертикального ствола и составляет 6 км. Учитывая, что нам необходимо два ряда труб  $6 \times 2 = 12$  км. Стоимость прокладки 12 км стальных труб составит:

$$Z_{тр} = 12 \cdot 5400 = 64800 \$.$$

**Бурение 5 вертикальных скважин.**  
 Стоимость бурения 1 м вертикального ствола скважины составляет 365 \$, плюс 30 % от всей стоимости за заканчивание и освоение, плюс 10 % за расходы на спускоподъемные операции нагнетательного и эксплуатационного оборудования.



Тогда 5 скважин глубиной 1000 м каждая:

$$K_{\text{СКВ}} = 1000 \times 5 \cdot 365 \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 2609750 \$.$$

**Неучтенные расходы.** К неучтенным расходам отнесены затраты на выполнение мероприятий по технике безопасности, освещение и связь в шахте, ремонт и поддержание горных выработок в период строительства шахты, на удорожание работ в зимнее время, изыскательские и проектные работы и др.

Неучтенные расходы примем в размере 25 % от капитальных затрат.

$$K_{\text{неуч}} = K_{\text{общ}} \cdot 0,25 = k_{\text{ств}} + k_{\text{ств.кв.}} + k_{\text{о.д.}} + k_{\text{СКВ}} + 3_{\text{тр}} = (4950000 + 926500 + 180000 + 2609750 + 64800) \cdot 0,25 = 8731050 \cdot 0,25 = 2182762,5 \$.$$

Капитальные вложения составят:

$$K = K_{\text{общ}} + K_{\text{неуч}} = 8731050 + 2182762,5 = 10913812,5 \$.$$

Расчет стоимости вертикальных скважин для традиционного способа осуществим также для 5 скважин глубиной 5 км каждая – это будет альтернатива шахтно-скважинному способу.

При этом капитальные затраты 5 скважин будут равны:

$$K_{\text{СКВ}} = 365 \cdot 5 \cdot 5000 \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 13048750 \$.$$

Приведенные расчеты для сравнения обычного и предлагаемого инновационного способа приведены в табл. 2, из которой видно преимущество предлагаемого нами шахтно-скважинного способа.

Таблица 2

Сравнительные расчет критериев эффективности способов разработки

| Критерий                                                            | Наименование способа разработки                         |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                     | Стандартный способ (вертикальные скважины)              | Инновационный способ (шахтно-скважинный способ)       |
| Капитальные вложения, млн. \$                                       | 13,048750                                               | 10,913812,5                                           |
| Возможность загрязнения окружающей среды                            | Очень высокая (присутствует контакт вода – скважина)    | Низкая (отсутствует контакт вода – скважина)          |
| Конечная нефтеотдача                                                | 0,3-0,4                                                 | 0,6-0,8                                               |
| Возможность смятия обсадных колон из-за напряжения в соляном куполе | Высокая (присутствует контакт соляной пласт – скважина) | Низкая (отсутствует контакт соляной пласт – скважина) |

### Заключение

Для повышения нефтеотдачи пластов и исключения возможности выброса нефти в морскую среду рекомендуется разрабатывать месторождения не с поверхности, а из подземных горных выработок, откуда бурятся скважины. Специальная конструкция скважин позволит искусственно создать гравитационный режим, что приведет к многократному повышению дебитов скважин, а значит и к увеличению нефтеотдачи месторождения в целом. Обособленность процессов добычи, подготовки и транспортировки, перенесенных с поверхности в квершлаг защитит морскую среду от попадания вредных веществ. Применение

данного способа экономически оправдано. Если учесть, что сетка скважин будет состоять не из 5-ти скважин, как это показано в экономическом расчете, а из большего количества скважин, то преимущество подземной разработки будет увеличиваться с ростом количества скважин.

Предложенный выше способ вскрытия и эксплуатации защищен инновационным патентом РК и может быть внедрен на месторождениях нефти и газа, как в Казахстане, России, так и за рубежом. Все это приведет к росту извлекаемых запасов нефти, производительности нефтепромыслов, улучшению экологической обстановки и высокой безопасности объектов нефтегазодобычи, появлению дополнительных рабочих мест

в нефтегазодобывающих регионах. Для осуществления указанных проектов имеются мощная шахтно-строительная и горная отрасли, укомплектованная необходимым оборудованием и профессиональными кадрами, которая может их осуществлять совместно с нефтяниками. Объединение шахтно-строительной, горной и нефтяной отраслей позволит успешно осуществить шахтно-скважинную добычу нефти, газа и нефтебитумов, значительно расширит извлекаемые запасы углеводородов.

#### Список литературы

1. Способ разработки нефтяного месторождения на шельфе. Инновационный патент РК изобретение №23704 от 15.02.2011, опубликован в бюл. №2, РК. Патентообладатель Ахмеджанов Т.К.
2. Mining petroleum in France and Germany. George S. Rice, John A. Davis. Society of Petroleum Engineers, 1925.
3. Recovery of hydrocarbons from oil sands and oil shales by mining. M.L. Surguchev, G.G. Vakhitov, I.P. Epik, V.N. Mashin, E.I. Gurov and V.P. Tabakov, 11th World Petroleum Congress, 28 August-2 September, London, UK, 1983.
4. Mine-assisted heavy oil recovery technology / T.G. Harding, S.M. Farouq Ali, SPE California Regional Meeting, 11-13 April, Long Beach, California, 1984.
5. Improvement of crude oil recovery by mining methods. L. Sandru, D. Carpenisceanu and I. Ionescu, 10th World Petroleum Congress, 9-14 September, Bucharest, Romania, 1979.
6. О подземном (шахтном) и подводном методе разработки морских нефтяных месторождений. Л.А. Буряковский, Б.А. Гаджиев. – «Издание», Азербайджан, 1965.
7. Enhancement of oil recovery during improved thermal-mining development of Yarega field. V. Korepanova, S. Turkin and O. Ershova, SPE Arctic and Extreme Environments Technical Conference and Exhibition, 15-17 October, Moscow, Russia, 2013.
8. Reserves and production of heavy crude oil and natural bitumen. Mauricio Tedeschi, 13th World Petroleum Congress, 20-25 October, Buenos Aires, Argentina, 1991.
9. Heavy oil mining technical and economic analysis. T.J. Lyman, E.M. Piper and A.W. Riddell, SPE California Regional Meeting, 11-13 April, Long Beach, California, 1984.
10. «Oil mine» – subaqueous operation of oil and gas fields. I. Torblaa, T. Hubertz, K. Garshol. ISRM International Symposium – Rockstore 80, 23-27 June, Stockholm, Sweden, 1980.

УДК 336.02

## УПРАВЛЕНИЕ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ И РАЗРАБОТКА КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ КОМПАНИИ

**Исаченко М.Б.**

*НОУ ВПО «Самарский институт – Высшая школа приватизации и предпринимательства»,  
Самара, e-mail: samin-conf@list.ru*

Управление дебиторской задолженностью – одна из самых сложных задач для многих российских предприятий, работающих на условиях отсрочки платежа. Для ее решения необходимо разработать грамотную кредитную политику, которая позволит контролировать долю дебиторской задолженности в общей структуре активов, а также снизить риск возникновения безнадежной дебиторской задолженности. Дебиторская задолженность требует принятия управленческих решений в различных областях: финансовых, юридических, маркетинговых.

**Ключевые слова:** дебиторская задолженность, товарный кредит, кредитная политика компании

## ACCOUNTS RECEIVABLE MANAGEMENT AND DEVELOPMENT OF CREDIT POLICY OF THE COMPANY

**Isachenko M.B.**

*Samara Institute – Higher school of privatization and entrepreneurship, Samara,  
e-mail: samin-conf@list.ru*

Accounts receivable management is one of the most difficult tasks for many Russian companies operating on terms of deferred payment. To solve it we need to develop a credit policy, which will allow you to control the share of receivables in total assets, and reduce the risk of uncollectible receivables. Receivables requires management decision-making in various areas: financial, legal, marketing.

**Keywords:** accounts receivable, trade credit, credit policy of the company

Конкуренция и стремление к увеличению объемов реализации продукции вынуждают применять товарный (коммерческий) кредит, то есть продавать свою продукцию с отсрочкой платежа. Поэтому практически любое предприятие в структуре текущих активов имеет дебиторскую задолженность. По мнению экспертов, когда величина дебиторской задолженности достигает более 30% от размера активов, возникает существенный риск для экономического благополучия предприятия. Чрезмерная тяга к расширению рынка сбыта с применением такого способа продаж как товарный кредит может спровоцировать неконтролируемый рост дебиторской задолженности и снижение ликвидности. «Замораживание» денежных средств в дебиторской задолженности в огромных размерах может привести даже к банкротству.

Продажи товаров, работ или услуг с отсрочкой платежа могут привести к излишнему отвлечению финансовых средств компании, снижению уровня ее платежеспособности, увеличению расходов по взысканию долгов и, как следствие, снижению рентабельности оборотных средств и используемого капитала. Для предприятия предоставление беспроцентного товарного кредита покупателям оправдано только тогда, когда выгода от продаж с отсрочкой платежа будет хотя бы не меньше затрат на

такой кредит. Контроль и управление дебиторской задолженностью могут избавить компанию от указанных проблем [1].

В этой связи, особую актуальность приобретает вопрос об эффективном управлении дебиторской задолженностью, цель которого – оптимизация ее общей величины и обеспечение ее своевременного погашения. Управление дебиторской задолженностью – одна из самых сложных задач для многих российских предприятий, работающих на условиях отсрочки платежа. Для ее решения необходимо разработать грамотную кредитную политику, которая позволит контролировать долю дебиторской задолженности в общей структуре активов, а также снизить риск возникновения безнадежной дебиторской задолженности.

Кредитная политика предприятия является наиболее значимым инструментом управления дебиторской задолженностью. Кредитная политика должна соответствовать стратегии развития предприятия и подражает решению главных вопросов: каким контрагентам можно предоставлять товарный кредит, а каким нежелательно; на каких условиях и на какой срок предоставляется такой кредит; каков порядок изъятия дебиторской задолженности. Кредитная политика является частью финансовой политики организации и заключается в определении подходов к управлению дебиторской

задолженностью в части контрактных условий продажи продукции. Для выбора оптимальной кредитной политики компания должна постоянно сравнивать потенциальные выгоды от увеличения объема продаж со стоимостью предоставления торговых кредитов (стоимость заемного капитала для финансирования своих оборотных средств, стоимость кредитных проверок, дополнительных учетных и управленческих расходов и т.п.), а также с риском возможной потери платежеспособности. Содержание кредитной политики включает в себя следующие понятия: кредитный период; политика сбора платежей; скидки за раннюю оплату; стандарты фирмы для оценки кредитной надежности клиентов. Кредитная политика – это внутренний документ предприятия, определяющий рамки и направления эффективной деятельности по коммерческому кредитованию [2].

Наиболее распространенная структура кредитной политики выглядит следующим образом: цель кредитной политики; тип кредитной политики; стандарты оценки покупателей; взаимодействие подразделений, участвующих в процессе управления дебиторской задолженностью, и функции сотрудников; автоматизация процесса учета и изъятия дебиторской задолженности; методы и подходы к оценке эффективности кредитной политики.

Цель кредитной политики разрабатывается и устанавливается предприятием самостоятельно. Сформулированная цель должна соответствовать основным стратегическим целям. Целью кредитной политики может стать выстраивание надежных долгосрочных отношений с покупателями и такое изъятие задолженности, которое не угрожает этим отношениям.

Тип кредитной политики. В зависимости от жесткости условий кредитования и взимания платежей выделяют 3 типа кредитной политики: агрессивную, консервативную и умеренную. При выборе оптимальной кредитной политики предприятие должно постоянно сравнивать потенциальные выгоды от увеличения объема продаж со стоимостью предоставления торговых кредитов, а также с риском возможной потери платежеспособности. При установлении цены коммерческого кредита нужно руководствоваться не только затратами, связанными с его предоставлением, но и стратегическими целями предприятия и рыночными условиями. «Минимальную стоимость коммерческого кредита можно определить как доход

от альтернативного варианта безрискового размещения денежных средств. Существует и другой подход, согласно которому предприятие должно кредитовать покупателей по ставке, превышающей средневзвешенную стоимость капитала [3]. Относительный уровень общей суммы расходов на использование источников финансирования деятельности компании характеризует показатель – средневзвешенная цена капитала (WACC – weighted average cost of capital), и показывает цену капитала, авансированного в деятельность фирмы. Этот показатель должен быть меньше рентабельности активов, рассчитанной по операционной прибыли (EBIT). В противном случае произойдет уменьшение величины собственного капитала предприятия [4].

Стандарты оценки покупателей. Покупатели продукции компании имеют различные возможности относительно объемов закупок и своевременности оплаты. Необходимо разработать алгоритм оценки покупателей и определить индивидуальные условия коммерческого кредитования для каждого из них. Этот алгоритм, в свою очередь, включает следующие этапы: отбор показателей, на основании которых будет проводиться оценка кредитоспособности контрагента; определение принципов присвоения кредитных рейтингов клиентам компании; разработка кредитных условий для каждого кредитного рейтинга. К ним относятся, в частности, цена реализации, срок предоставления кредита, максимальный размер коммерческого кредита, система скидок и штрафов.

Кредитный рейтинг (риск) клиентов оценивается следующими показателями: кредитная репутация; кредитоспособность, оцениваемая по финансовой отчетности, в том числе показатели капитала: отношение «долги/активы», покрытие процента (отношение «сумма процентов/прибыль до уплаты процентов и налогов»), текущая платежеспособность и др.; обеспечение кредита; внешние условия кредита (налоговая политика правительства, перспективы развития конкретных отраслей и др.). Так, стандарты кредитоспособности – это требования к финансовой устойчивости, которой должны обладать заемщики для получения кредита. Для этого надо оценить кредитные риски и определить связанные с ними вероятности задержки погашения кредита или его неоплаты.

Кредитный рейтинг клиентов может быть основан как на формальных, так и на

неформальных критериях. Одним из наиболее распространенных формальных инструментов для решения этой задачи является метод оценки кредитной истории. Он основан на ранжировании покупателей по ряду выбранных показателей и введению критериев принятия решения по предоставлению кредита. Для оценки кредитной истории клиентов можно выделить несколько основных показателей: общее время работы с данным покупателем; среднемесячный объем продаж, приходящийся на данного покупателя (ABC-анализ); показатель оборачиваемости дебиторской задолженности по данному покупателю; объемы и сроки просроченной дебиторской задолженности [7].

Основными количественными элементами кредитной политики, которые устанавливаются в разделе «Стандарты оценки покупателей», являются: продолжительность временного промежутка, в течение которого покупатель обязан произвести оплату; величина скидки, предоставляемой покупателям за оплату до срока; продолжительность временного промежутка, в течение которого покупатель имеет право воспользоваться скидкой. Варьирование значений вышеперечисленных элементов и является изменением кредитной политики предприятия, а, следовательно, механизмом управления дебиторской задолженностью [5].

При формировании кредитной политики нужно определить максимально допустимый размер дебиторской задолженности как в целом для предприятия, так и по каждому покупателю (кредитный лимит). Рассчитывая эти показатели, предприятие в первую очередь ориентируется на свою стратегию (увеличение доли рынка требует большего кредитного лимита, чем удержание своей рыночной доли и аккумуляция свободных денежных средств). При этом нужно поддерживать достаточную ликвидность и учитывать кредитный риск (риск полной или частичной утраты выданных средств) [6].

В случае неблагоприятного положения с погашением дебиторской задолженностью и, вообще, дефиците денежных поступлений в компании могут быть стандартизованы бизнес-правила предоставления скидок и льгот покупателям при досрочной оплате (относительно нормативной допустимой отсрочки). То есть скидки применяются для стимулирования клиентов производить оплату раньше, чем закончится срок оплаты по контракту. С помощью скидок привлекают тех клиентов, для которых важно сокращение суммы контракта. Для принятия

решения о размере скидки сравниваются дополнительная прибыль от расширения продаж и сокращения периода оплаты с потерями от скидок [7].

Автоматизация процесса учета и изъятия дебиторской задолженности, а также внедрение единой базы данных по всему предприятию намного упростит рассмотрение кредитной истории контрагентов. В электронной карточке клиента обязательно должны быть отражены установленные кредитные лимиты, сроки предоставления кредита, платежная дисциплина и пр. Одна из автоматизированных систем управления (АСУ) дебиторской задолженностью разработана консалтинговой группой «Лекс». Система «Управление дебиторской задолженностью» обеспечивает возможность постоянной (ежедневной) работы с контрагентами, как исполняющими свои обязательства в установленные договором сроки, так и недобросовестными должниками. Основными пользователями программы являются: специалисты и руководители отдела сбыта (контроль и востребование дебиторской задолженности, а так же работа по ее взысканию); специалисты юридической службы (взыскание проблемных долгов с контрагентов); топ менеджмент компании (анализ причин невозврата долгов, принятие управленческих решений); бухгалтерская служба (контроль сроков оплаты дебиторской задолженности, ее востребование и учет). Фактически, в одной программе заложено два блока для работы с дебиторской задолженностью: контроллинг оплаты выставленных счетов; помощник востребования проблемной дебиторской задолженности.

Взаимодействие подразделений, участвующих в процессе управления дебиторской задолженностью, и функции сотрудников. Данный раздел кредитной политики служит для сокращения времени принятия решений и установления единой схемы взаимодействия в определенных ситуациях. Поэтому кредитный процесс должен быть строго регламентирован, а прогнозирование и мониторинг платежеспособности клиентов должны стать непрерывным действием. Следует разграничить полномочия и ответственность между различными подразделениями, вовлеченными в процесс управления дебиторской задолженностью (финансовая служба, отдел продаж, юридическая служба). Помочь этому могут описанные и утвержденные регламенты бизнес-процессов, где прописаны действия сотрудников, занятых в управлении деби-

торской задолженностью. «Одним из современных инструментов повышения эффективности систем управления компаниями, снижения потерь, связанных с внутренними причинами их возникновения, является описание и регламентация бизнес-процессов. Использование процессно-ориентированного подхода и инструментов управления бизнес-процессами позволяет навести порядок в компании и заложить механизм улучшения процессов» [8]. Нелишним будет мотивировать сотрудников премированием или применением повышающих коэффициентов к зарплате, приведенных в зависимость от уровня дебиторской задолженности или от соблюдения сроков ее погашения.

Руководству компании необходимо связать систему управления дебиторской задолженностью и поступлением средств за отгруженные товары с системой оплаты труда. Известно, что наиболее эффективным средством систематического оперативного планирования объемов реализации является бюджетирование. В основе этой техники управления лежат распределение плана по выделенным в компании центрам финансовой ответственности (ЦФО), например, «региональным торговым менеджерам». Варианты оплаты менеджеров через коэффициенты могут стимулировать либо заключение сделки и отгрузку товара с начислением дохода, либо поступление средств. Что должно поощряться больше – это политика фирмы, которая должна быть выбрана через значения соответствующих коэффициентов. Если коэффициенты привязываются к БДДС, то стимулируется поступление средств, и менеджеры будут заинтересованы в том, чтобы контролировать расчеты с покупателями – контроль поступления средств и просроченной оплаты. Кроме того, менеджеру предоставляется разработанная система внутрифирменных стандартов (бизнес-правил), которую они могут учитывать при составлении бюджетов и применять при их реализации [9].

Методы и подходы к оценке эффективности кредитной политики. С точки зрения инвестиционного анализа вложения в дебиторскую задолженность ничем не отличаются от инвестиций в производственные мощности. Поэтому к дебиторской задолженности вполне применимы все основные показатели, используемые для оценки эффективности инвестиций методами, основанными на принципе дисконтирования денежных потоков (динамические методы): чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходно-

сти (IRR) и индекс рентабельности (PI). Однако широкому применению такого подхода препятствует ряд проблем. «Дело в том, что точно оценить дополнительные денежные потоки, которые будут сгенерированы в результате предоставления покупателям отсрочки платежа, достаточно сложно» [3]. Кроме того, «к недостаткам динамических методов относится сам вопрос обоснования ставки дисконтирования, который представляет собой ахилесову пяту в оценке эффективности инвестиционных проектов. Расчет ставки дисконтирования является одним из наиболее дискуссионных вопросов инвестиционного планирования. Некоторые аналитики представляют расчет ставки как одну из самых сложных и, в то же время, крайне актуальных задач в процессе оценки инвестиционных проектов. В основе большинства споров о выборе ставки дисконтирования содержится не только предрасположенность оппонентов той или иной экономической школе, но и их более «приземленные» интересы. Например, инициатор проекта, представляющий проект стороннему инвестору, заинтересован в обосновании минимальной ставки дисконтирования (при этом NPV повышается и в целом проект начинает казаться более привлекательным). Сторонний инвестор, напротив заинтересован в применении повышенной ставки, полноценно учитывающую инфляцию и риски. Таким образом, «политический» интерес нередко формирует приверженность сторон тем или иным методам расчета» [10].

#### Список литературы

1. Кожевникова Е.А. Дебиторская задолженность и кредитная политика компании // Планово-экономический отдел, № 11, 2011 / URL: [http://www.profiz.ru/peo/11\\_2011/debit\\_zadolzenost](http://www.profiz.ru/peo/11_2011/debit_zadolzenost)
2. Шымович А. Кредитная политика компании // URL: [http://www.cfin.ru/management/finance/payments/relations\\_with\\_debtors.shtml](http://www.cfin.ru/management/finance/payments/relations_with_debtors.shtml)
3. Что учесть при разработке кредитной политики предприятия // «Финансовый директор» / URL: <http://fd.ru/articles/38024-chto-uchest-pri-razrabotke-kreditnoy-politiki-predpriyatiya>
4. Хафизуллов Р.Г., Подкопаев О.А. Роль цены капитала в оценке экономической эффективности инвестиционных проектов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 10-1. С. 32-33.
5. Кредитная политика как инструмент управления дебиторской задолженностью // URL: [http://afdanalyse.ru/publ/finansovyy\\_analiz/1/kreditnaya\\_politika\\_kak\\_instrument\\_upravleniya\\_debitorskoj\\_zadolzhennostju/5-1-0-273](http://afdanalyse.ru/publ/finansovyy_analiz/1/kreditnaya_politika_kak_instrument_upravleniya_debitorskoj_zadolzhennostju/5-1-0-273)
6. Как управлять рисками // Финансовый директор, 2003, № 9.
7. Кредитная политика организаций // URL: <http://management-study.ru/kreditnaya-politika-organizacij.html>
8. Подкопаев О.А. Теоретические и практические аспекты исследования систем управления финансовыми рисками // Вестник СамГУПС. – 2012. – № 1. С. 82-87.
9. Кредитная политика компании – что выбираем? // URL: [http://bigc.ru/publications/bigspb/credit\\_politic.php](http://bigc.ru/publications/bigspb/credit_politic.php)
10. Подкопаев О.А. К вопросу о недостатках динамических методов оценки инвестиционных проектов // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 7. – С. 144-147.

УДК 336.227.8

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Леликова Н.А., Конвисарова Е.В.

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,  
e-mail: lelikovy@mail.ru*

В данной статье рассматриваются зарубежный опыт налогообложения малого бизнеса. Проведен анализ налогообложения малых предприятий. Установлены пути усовершенствования, упрощения, ухода от сложных и трудоемких налоговых схем, с целью использования данного опыта в России.

**Ключевые слова:** налогообложение малого бизнеса, государственная поддержка, критерии отнесения предприятий к малым, льготирование

## FOREIGN EXPERIENCE OF TAXATION SMALL BUSINESS

Lelikova N.A., Konvisarova E.V.

*Vladivostok State University of Economics and service, Vladivostok, e-mail: lelikovy@mail.ru*

This article describes the experience of taxation of small business. The analysis of taxation for small enterprises. Established ways of improvement, simplification of complex and burdensome tax schemes, with a view to using this experience in Russia.

**Keywords:** taxation small business, Government support, criteria for small businesses, l'gotirovanie

Российская экономика развивается в сложных, противоречивых условиях, испытывая на себе действие ряда позитивных и негативных факторов. Одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на развитие современной экономики, и в частности на предпринимательскую деятельность, является действующая налоговая политика государства. Манипулируя налоговой политикой, государство стимулирует экономическое развитие ил и сдерживает его [2, с. 626].

В странах с развитым малым бизнесом проводится активная политика поддержки предпринимательских инициатив, созданы и действуют эффективные механизмы помощи предпринимательству. Знание зарубежного опыта необходимо, чтобы не повторять ошибки, а использовать наработанный веками опыт, ускорить процесс цивилизованных рыночных преобразований в России [3, с. 81].

Законодательство развитых стран относит малый бизнес к особым субъектам государственного регулирования. Особенности налогообложения малого бизнеса определяют его социальная значимость и массовость.

При этом определяются цели экономического развития.

Экономической политикой большинства развитых стран создается благоприятная среда для малых предприятий. Это делается для компенсации меньших возможностей данной категории предприятий.

Важным моментом при налогообложении малого бизнеса является количественный и качественный критерий.

Численность работников предприятия, оборот, активы, прибыли относятся к количественным критериям. Во всех странах количественный критерий – количество работников, занятых на предприятии. Остальные параметры обычно отличаются в разных странах и между собой.

Для примера рассмотрим критерии отнесения предприятий к малым в развитых странах.

В Европе параметрами, позволяющими отнести предприятия к малым, являются: численностью занятых работников, товарооборот – менее 40 млн евро, или балансовая стоимость активов – менее 27 млн евро, а также экономическая независимость малых предприятий. В разных европейских странах количественные критерии различны.

**Таблица 1**

Доля малого и среднего бизнеса в ВВП и занятости в развитых странах

| Страна   | Количество предприятий, тыс. | Количество работающих, млн | Доля малого бизнеса в ВВП, % | Количество работающих на одном предприятии, ед. |
|----------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| Германия | 2290                         | 18,5                       | 50-52                        | 8,0                                             |
| Италия   | 3920                         | 16,8                       | 57-60                        | 4,2                                             |
| США      | 7300                         | 70,2                       | 50-52                        | 9,6                                             |
| Япония   | 6450                         | 39,5                       | 52-55                        | 6,0                                             |
| Россия   | 844                          | 8,3                        | 10-11                        | 9,9                                             |

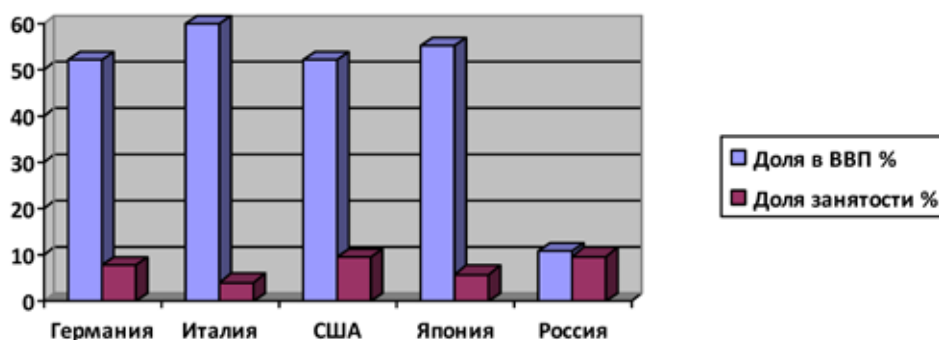


Рис. 1. Доля малого и среднего бизнеса в ВВП и занятости в развитых странах

В Австрии критерии: число работающих – менее 50 человек, годовой доход предприятия – менее 5 млн евро, или балансовая стоимость активов – менее 2 млн евро. Кроме того, доля внешних собственников в предприятии не более 25%. Данный критерий аналогичен в России.

В Германии основные критерии отнесения предприятия к малому: численность работающих составляет 1–49 человек, размер складочного капитала – менее 5 млн евро и объем годового оборота – менее 7 млн евро. Критерии отнесения к средним предприятиям: численность работающих от 50 до 249 человек, размер складочного капитала менее 27 млн евро, объем годового оборота – менее 40 млн евро. Все предприятия ремесленной торговли относят к малым, если они внесены в реестр ремесленной торговли, вне зависимости от размеров предприятия и вида деятельности.

В Португалии, условия отнесения предприятий к малым и средним: деятельность в сфере материального производства, горнодобывающей отрасли, оказание услуг другим предприятиям, оптовая и розничная торговля. Годовой оборот менее 12,3 млн евро, а доля участия в других предприятиях не более 50%.

В Швеции главный параметр оценки предприятия как субъекта малого: предпринимательства численность работающих менее 200 человек. Кроме того, малые предприятия классифицируют по: стадии роста, географической и отраслевой принадлежности, характеристикам владельцев и управляющих, типам проблем, характерным для предприятия.

Во Франции основные критерии: количество работающих на предприятии, размер складочного капитала и объем годового оборота.

В США малые предприятия: количество работников в соответствии с видом деятельности до 100; 500; 750; 1000 и 1500 человек. Объем годового дохода от 0,75 млн. до 20 млн. долл. По остальным критериям предприятия, отнесенные в США к малым, в европейских странах должны считаться средними и крупными.

Налоговое законодательство большинства стран при определении «малого предприятия» использует количественные показатели, дополненные качественными характеристиками. Некоторые государства, помимо критериев классификации предприятий к субъектам малых, относят данную категорию к льготной.

В международной практике существует два основных варианта налогообложения малых предприятий:

- 1) налоговые льготы по налогу на прибыль, иногда по НДС;
- 2) применение специальных налоговых режимов.

В развитых странах часто применяют льготы по налогу на прибыль прямые и косвенные. Самая распространенная косвенная льгота, применение ускоренной амортизации для некоторых видов оборудования, используемого в первостепенных отраслях, для НИОКР. Для остального имущества, в основном, используется комбинированный метод, то есть в начале применяется амортизация по методу убывающего остатка, потом – линейная.

Так, например, в Великобритании стоимость инновационного оборудования списывается в первый год его использования. Во Франции списание стоимости в первый год эксплуатации используется для компьютеров; в отношении новейшего оборудования возможно списание до 50% стоимости. В Германии в отношении имущества, используемого



для НИОКР, списание производится до 40%. То есть, на малые предприятия, у которых в основном офисное оборудование, льготы в виде амортизации не значительны.

Значимая льгота для малого предпринимательства – пониженная ставка по налогу

на прибыль. Практика такого льготирования часто используется во многих развитых. В США ставка колеблется от 15% до 34%, во Франции от 33,3% до 36%, в Канаде от 22% до 43%, в Великобритании от 22% до 30%.

**Таблица 2**

Анализ налоговых ставок по налогу на прибыль для малых и крупных предприятий в России и за рубежом

|                     | США | Англия | Франция | Канада | Россия |
|---------------------|-----|--------|---------|--------|--------|
| Крупные предприятия | 34  | 30     | 36      | 43     | 20     |
| Малый бизнес        | 15  | 20     | 33,3    | 22     | 20     |

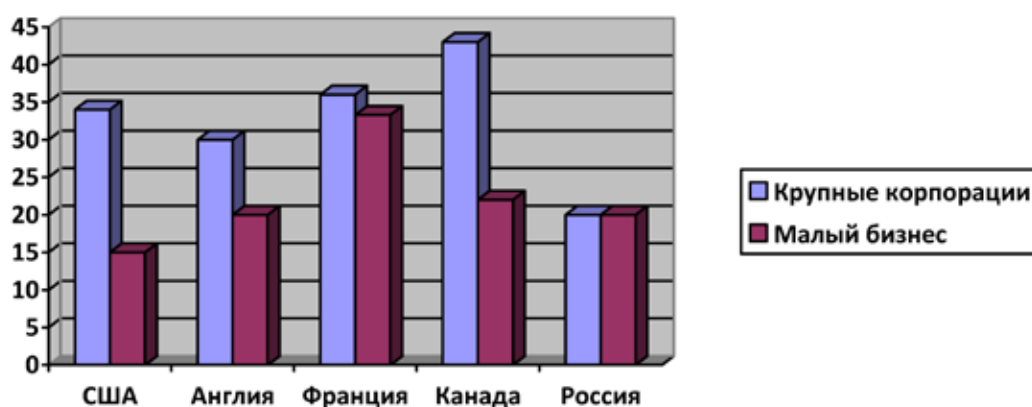


Рис. 2 Налоговые ставки по налогу на прибыль для малых и крупных предприятий в России и за рубежом

В России единая ставка по налогу на прибыль для всех видов организаций – 20%

Анализ зарубежного опыта налогообложения малых предприятий показал, что в развитых странах малые предприятия – особый субъект государства. Система налогообложения малого бизнеса в развитых странах движется к максимальному усовершенствованию, упрощению, уходу от сложных и трудоемких налоговых схем.

Знание зарубежного опыта необходимо, чтобы не повторять ошибки, использовать наработанный опыт, ускорить процесс ци-

вилизованных рыночных преобразований в России [3, с. 81].

#### Список литературы

1. Зарубежный опыт налогообложения малого бизнеса [Электронный ресурс]//Налоги и налогообложение. Актуальные обновления налогового законодательства, материалы, учебные пособия. – Режим доступа: <http://nalogpro.ru/kursovaya-zarubegnij-opit-nalogooblogeniya-malogo-biznesa/>.
2. Смицких К.В., Ворожбит О.Ю. Налоговая политика государства как фактор экономического роста предпринимательской деятельности Приморского края / Редакция журнала «Экономика и предпринимательство» (Москва), 2013. № 7 (36). С. 626-631.
3. Корниенко К.А., Самсонова И.А. Зарубежный опыт государственного регулирования предпринимательской деятельности его использования в России // Проблемы современной экономики (Новосибирск). 2012. № 8. С. 75-81.

УДК 37.011.33 (574)

**ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ШКОЛЫ****Бельгибаева Г.К.***КарГУ им. акад. Е.А. Букетова, Караганда, e-mail: gulchi09@mail.ru*

В содержании данной статьи отражены основные проблемы формирования личности в процессе воспитательной работы в условиях современной школы. Доминирующим направлением работы воспитательной работы является личностно ориентированная направленность воспитательной работы при условии доверия ребенка и его семьи к требованиям школы, а формирование этих ценностей является основой для формирования личности каждого ученика, что является конечной целью учебно-воспитательного процесса

**Ключевые слова:** формирование личности, воспитательная работа, внеурочная работа, процесс воспитания

**PERSONALITY FORMATION IN THE EDUCATIONAL WORK IN CONDITIONS OF SCHOOL****Belgibaeva G.K.***KSU after Acad. E.A. Buketov, Karaganda, gulchi09@mail.ru*

The content of this article reflects the main problems the formation of personality in the process of educational work in modern school. The predominant focus of the educational work is personality -oriented focus of the educational work, provided the trust of the child and his family to the requirements of the school, and the formation such property is the basis for the formation of the personality of each pupil, which is the ultimate goal teaching – educational process

**Keywords:** the formation of personality, educational work, overtime work, the process of education

Современная школа осуществляет свою деятельность в сложившихся социально экономических условиях, условиях преобразования и реформ, в условиях кризиса в общественном сознании, вызванного необычным информационным бумом во всех областях жизни современного человека, что способствовало появлению ряда факторов, оказывающих отрицательное воздействие на духовную сферу жизни общества.

В этих условиях борьбы за свое существование школа как никогда призвана не только давать образование, но и создавать условия для воспитания, развития и реализации личности. Школа в данной ситуации дает возможность в знакомой и предсказуемой среде высказать и выслушать то, что тревожит и интересует сегодняшнего школьника, а также скорректировать влияние внешней среды своими ценностями, ориентирами, правилами жизни, выработанными в этой системе.

Исходя из государственного заказа школе, а также социального заказа родителей основу воспитательной системы нашей школы составляют общечеловеческие ценности, которые, став ориентирами для растущего человека, помогали бы ему сформировать свой характер, побуждали бы его к высоконравственным мыслям, делам и поступкам.

Воспитательная работа в школе по целям, содержанию и методам примыкает к учебному процессу. Она не всегда носит

добровольный характер. Определяющая роль в ее планировании принадлежит учителю. Внеклассные мероприятия можно рассматривать как одно из средств активизации познавательной деятельности учащихся, воспитания при сохранении единого и обязательного учебного плана. Велика роль внеклассной работы в организации свободного времени, в развитии познавательных интересов, творческих способностей учащихся и проведении индивидуальной работы с ними. В период обучения в школе формирование личности зависит от того, насколько полно учитываются ее персональные особенности, интересы и склонности, способности и дарования. Значительная часть работы с учащимися по их интересам приходится на внеурочное время.

Внеклассной работой называются различные воспитательно-образовательные мероприятия, выходящие за рамки учебных программ и проводимые школой во внеучебное время для удовлетворения и развития интересов и способностей учащихся.

По мнению Ю.Б.Зотова, внеурочная работа многоцелевая [1].

Целями внеклассной работы являются:

- расширение и углубление знаний, умений и навыков;
- стимулирование интереса учащихся к изучению предмета;
- всестороннее развитие личности, включая интеллектуальную, эмоционально-волевою и духовно-нравственную сферы.

Понятие «воспитание» в педагогическом значении на наш взгляд более точно было дано Поповой М.П.: Воспитание можно определить как социально обусловленный, специально организуемый процесс взаимодействия воспитателей и воспитанников, направленный на приобщение воспитанников к системе социальных ценностей для дальнейшего включения их в освоение и преобразование мира человеческой культуры [2].

Доминирующим направлением работы воспитательной работы является помощь в самореализации личности ребенка, т.е. личностно ориентированная направленность воспитательной работы при условии доверия ребенка и его семьи к требованиям школы, а формирование этих ценностей является основой для формирования личности каждого ученика, что является конечной целью учебно-воспитательного процесса [3].

Главной идеей школы является воспитание личности социально адаптированной, ответственной, готовой к самоактуализации и самореализации.

Генеральной целью воспитательного процесса в условиях личностно ориентированного воспитания является создание системного подхода к воспитательной деятельности, где прослеживается взаимосвязь компонентов педагогического процесса, как на уроках, так и во внеурочное время (целевого, содержательного, организационно-деятельностного, оценочно-результативного), что приводит к целостному развитию личности учащегося, созданию условий для самоактуализации, самореализации, самоутверждения личности учащегося, учителя, родителя. Это способствует их творческому самовыражению и росту, проявлению неповторимой индивидуальности, гуманизации деловых и межличностных взаимоотношений в коллективе [4].

Исходя из цели воспитательного процесса, сформулированы задачи воспитательной деятельности:

Способствовать формированию гражданского самосознания, ответственности за судьбу Родины, любви к своему краю.

Приобщать детей к общечеловеческим ценностям, способствовать формированию у них основ культуры и общения, умений построения межличностных отношений.

Способствовать формированию самосознания, осознания собственного «я», оказывать помощь ребенку в самоопределении и самореализации.

Способствовать повышению роли ученического самоуправления в планировании и анализе жизнедеятельности класса и школы.

Создавать условия для проявления творческой индивидуальности каждого ученика.

Привлекать учащихся к здоровому образу жизни, способствовать формированию осознания здоровья, как одной из главных жизненных ценностей.

Создавать условия для открытого воспитательного пространства, в котором родители принимают активное участие.

Основной идеей организации учебно-воспитательного процесса является идея целостности. Воспитание обучение и развитие человека осуществляется в единой личностно-ориентированной системе. Общечеловеческие ценности, предложенные В.А. Караковским, являются системообразующими факторами воспитательной системы [5, 6].

Основываясь на них и исходя из задач была составлена модель личности выпускника. В центре самая яркая звезда нашего созвездия – выпускник, и качества семи основных направлений характеризующие достойную, социально адаптированную личность.

Эти семь ценностей были выбраны в качестве основных направлений воспитательной системы.

Деление воспитательных мероприятий по направлениям достаточно условно. Решая задачи, к примеру, направления «Земля», мы затрагиваем вопросы направления «Знание» (интеллектуальные конкурсы, научные конференции и семинары по экологическому краеведению), «Труд» (экологические субботники), «Человек (влияние экологических проблем на здоровье человека) и т.п.

Т.е. все направления Человек, Культура, Труд, Земля, Знание, Семья, Отечество, тесно взаимосвязаны между собой и направлены на формирование цельной личности [6].

О.С. Газман в статье «Ответственность школы за воспитание детей» предлагает идеи, которыми можно руководствоваться в современных условиях:

1. Воспитание – это органическая часть целостного «образования личности», оно осуществляется под влиянием внешних факторов социализации и внутренних процессов саморазвития личности.

2. Процесс воспитания – это взаимодействие взрослых и детей (их сотрудничество) с целью создания благоприятных условий для саморазвития всех субъектов.

3. «Реализм целей воспитания» означает не всестороннее, а разностороннее развитие личности.

4. Базовая культура личности служит основанием для разработки содержания воспитания.

5. Идея жизненного самоопределения личности воспитанника становится основополагающим для гуманистической ориентации педагога.

6. Участие детей во внеурочной воспитательной работе должно быть добровольным.

7. Коллективная творческая деятельность – это совокупность задач, методов, обеспечивающих гуманистическую самоуправляющуюся общность детей и взрослых [7].

В настоящее время эффективно готовить молодежь к жизни может только школа воспитывающая. Хочется закончить словами Лиферова А.П.: «Чтобы стать центром сообщества школа сама должна стать глобальным сообществом, где вклад каждого в общее дело, где отношения учащихся и родителей к учебному процессу не потребительское, а конструктивное и созидательное.

Разработка концепции школы от ее общей миссии и портрета выпускника, до разработки планов, программ и требований к уроку, к оценке результатов – процесс длительный и непрерывный, т.к. требования жизни и новые наработки учителей вносят в него свои коррективы» [8].

#### Список литературы

1. Водзинский Д.И. Внеклассная воспитательная работа. – М., 1991. – 235 с.
2. Новикова Л.И., Караковский В.А., Селиванова Н.Л. Концептуальные основы теории воспитательных систем. – М., 2002 – С. 154.
3. Караковский В.А. Воспитательная система в школе – М: Издательско-книготорговый дом «Логос», 2004. – С. 146.
4. Концепция развития образования Республики Казахстан до 2020 года.
5. Комплексная программа воспитания в организациях образования РК. 2006-2011.
6. Лихачев Б.М. Основные категории педагогики. М., 1999. – №1. – С. 325.
7. Коротов В.М. Воспитательные аспекты педагогического проектирования. М., 1997. – №5. – С. 68-69.
8. Газман О.С. Ответственность школы за воспитание детей. М., 1997. – №4. – С. 43.

УДК 372.851

## РОЛЬ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ У СТУДЕНТОВ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА КАК ОСНОВЫ МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Григорян М.Э., Болдыревский П.Б.

*Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород,  
e-mail: mara.manushak@mail.ru.*

Требования современного общества к качеству образования выпускников различных учебных заведений предполагают наличие у них целостной научной картины мира, что отражено в государственном образовательном стандарте высшего образования. Теория вероятностей имеет богатую и поучительную историю. Она наглядно показывает, как возникали ее основные понятия и развивались методы из задач, с которыми сталкивался общественный прогресс. В статье приведены исторические сведения по теории вероятностей, которые иллюстрируют возможности применения элементов истории математики в процессе реализации требований современных стандартов высшего образования.

**Ключевые слова:** научная картина мира, история математики, история развития теории вероятностей

## THE HISTORY OF THE THEORY OF PROBABILITY AND ITS FUNCTION OF WORLDVIEW IN THE PROCESS OF TEACHING

Grigoryan M.E., Boldyrevsky P.B.

*Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, e-mail: mara.manushak@mail.ru*

Content of education should provide formation of student scientific world adequate to the current level of knowledge and level of education program. The theory of probability has a rich and instructive history. It demonstrates how it basic concepts emerged and how the solution of social tasks led to methods development. In this article is discussed how the history of the theory of probability may be used as a support in mathematics teaching for formation of a scientific picture of the world.

**Keywords:** scientific picture of the world, the history of probability theory, the history of mathematics

Согласно закону об образовании содержание образования должно обеспечивать формирование у обучающегося адекватной современному уровню знаний и уровню образовательной программы (ступени обучения) научной картины мира.

Выделим основные характеристики научной картины мира, инвариантные во времени и в пространстве. Для этого выясним, из чего складывается исходное содержание этого понятия, условия его развития, и изменения содержания.

Философия определяет научную картину мира как совокупность представлений науки определенного исторического периода о фундаментальных законах строения и развития объективной реальности. Точность и адекватность этой системы знаний о мире зависит от достижений науки и практики [9].

Целостная, обобщенная система теоретических знаний о мире формируется у студентов при изучении всех дисциплин.

Формирование научной картины мира и на ее основе – мировоззрения средствами математики определяется ее мировоззренческими и методологическими знаниями. Т.А. Иванова выделяет следующий состав

мировоззренческих и методологических знаний:

- объект и предмет математики, специфика ее связи с действительностью;
- ведущие математические понятия, идеи и методы;
- специфика математической деятельности и ее методов; сущность метода математического моделирования;
- математика как часть общечеловеческой культуры;
- история становления и развития математики, эволюция математических идей [5, с. 56-57].

Данные методолого-мировоззренческие знания способствует успешному формированию у студентов, адекватной современному уровню знаний, научной картины мира. Некоторые из них успешно можно формировать, лишь включая в содержание образования элементы истории математики [2].

К.А. Рыбников определяет историю математики как науку об объективных законах развития математики. По его мнению, на историю математики возлагается решение большого круга задач. В работах историко-математического характера освещается, как возникли математические методы, понятия

и идеи, как исторически складывались отдельные математические теории; раскрываются связи математики с практическими потребностями и деятельностью людей, с развитием других наук [8, с. 6].

Раскроем сущность объекта и предмета математики, специфику ее связи с действительностью. Первое достаточно точное описание объекта математики было дано Ф. Энгельсом в середине XIX века: «Чистая математика имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения действительного мира, стало быть – весьма реальный материал. Тот факт, что этот материал принимает чрезвычайно абстрактную форму, может лишь слабо затушевывать его происхождение из внешнего мира» [5, с. 58]. Данное Ф. Энгельсом описание отражает развитие математики от ее зарождения до середины XIX века. Это определение, по мнению ученых, сегодня уже не является достаточным. Развитие математики и расширение области ее применения показали, что в материальном мире существует ряд объектов и отноше-

ний, математическое описание которых не сводится в чистом виде к количественным отношениям и пространственным формам.

Таким образом, математика своеобразный, формальный способ теоретического описания реального мира, область знаний, имеющая особый статус в системе наук. С современной точки зрения объектом математики как науки служат фундаментальные категории формы и количества, рассматриваемые в наиболее общем и чистом виде, проявляемые во всем мыслимом разнообразии. Предметом математики являются математические структуры и математические модели действительности как абстракции высокого логического уровня, отражающие и уточняющие объект математики. Все это характерно для любого раздела математики, в том числе и теории вероятностей и математической статистики.

В работах Б.В. Гнеденко, Л.Е. Майстрова, А.Н. Колмогорова представлены основные этапы развития теории вероятностей [1, 6, 7]. Для краткости приведем их в виде таблицы.

Таблица 1

## Этапы развития теории вероятностей

| Название этапа                                                                 | Основные понятия                                                                                                                                                                                                                 | Источники становления и развития                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Предыстория теории вероятностей, до конца XVI века                             | Равновозможные (равновероятные) исходы, принцип – «не более так, чем иначе», вероятностное знание, вероятностные рассуждения                                                                                                     | Решение элементарных задач, философия, азартные игры                                                                                                  |
| Возникновение теории вероятностей как науки, с XVII века до начала XVIII века. | Количественная оценка возможности наступления случайного события, представления о частоте события, математическом ожидании и о теоремах сложения и умножения, формулы комбинаторики                                              | Демография, страховое дело, оценка ошибок наблюдения.                                                                                                 |
| Период формирования основ теории вероятностей, с 1713 г. до середины XIX века  | Классическое и статистическое определения вероятности, геометрические вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, закон больших чисел, математическое ожидание, формула Бернулли, теорема Бейеса, случайная величина | Демография, страховое дело, оценка ошибок наблюдения, естествознание                                                                                  |
| Русская – Петербургская школа, со второй половины XIX века до XX века          | Предельные теоремы, теория случайных процессов, обобщение закона больших чисел, метод моментов                                                                                                                                   | Контроль качества продукции, естествознание т.д.                                                                                                      |
| Современный этап развития теории вероятностей, XX – XXI века                   | Аксиоматическое построение теории вероятностей, частотная интерпретация вероятности, стационарные случайные процессы, и т.д.                                                                                                     | Внутренние потребности самой математики, статистическая физика, теория информации, теория случайных процессов, астрономия, биология, генетика, и т.д. |

Знакомство с историей становления и развития теории вероятностей позволит студентам понять предмет и источники становления математики [4]. Представленные в таблице источники становления отражают потребности практики, которые стали толчком к развитию теории вероятностей.

Так, знакомя студентов с предысторией развития теории вероятностей, есть возможность формировать у них понимание того, что основными источниками возникновения и первоначального развития теории вероятностей были философия и практика (статистика, страховые общества). Вероятностные представления впервые встречаются уже в трудах античных философов. Например, античный материалист Демокрит заявлял, что мир подчинен строгой причинности, а случайность – фикция, следствие нашего незнания.

Философия к 17 веку накопила довольно богатый материал, который оказал влияние на зарождение и первый период развития теории вероятностей. Главным же источником зарождения теории вероятностей является практика. Необходимость создания матема-

тического аппарата для анализа случайных явлений, вытекала из потребностей обработки и обобщения статистического материала. Однако теория вероятностей сформировалась, не только на материале практических задач: эти задачи слишком сложны. Более простым и удобным материалом для изучения закономерностей случайных явлений оказались азартные игры.

На базе азартных игр наряду с основными понятиями развивались и методы теории вероятностей. Для того чтобы формировать представления об основных методах теории вероятностей можно в процессе изучения темы «Основные формулы комбинаторики» познакомить студентов с истоками развития комбинаторного метода. Это можно осуществить в ходе анализа различных попыток ученых подсчитать число исходов при бросании трех игральных костей. Покажем, как можно организовать работу на занятии.

**Задача.** Чему равно количество элементарных исходов при бросании трех игральных костей? Целесообразно предоставить студентам разные решения этой задачи без комментариев в следующей таблице.

**Таблица 2**

Попытки ученых подсчета числа исходов при бросании трех игральных костей

| Математик                               | Его решение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Выводы                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 960 г. епископ Виболд из города Камбрэ. | (1,1,1), (1,1,2), (1,1,3), (1,1,4), (1,1,5), (1,1,6)<br>(1,2,2), (1,2,3), (1,2,4), (1,2,5), (1,2,6)<br>(1,3,3), (1,3,4), (1,3,5), (1,3,6)<br>(1,4,4), (1,4,5), (1,4,6), (1,5,5), (1,5,6), (1,6,6)<br>(2,2,2), (2,2,3), (2,2,4), (2,2,5), (2,2,6)<br>(2,3,3), (2,3,4), (2,3,5), (2,3,6)<br>(2,4,4), (2,4,5), (2,4,6), (2,5,5), (2,5,6), (2,6,6)<br>(3,3,3), (3,3,4), (3,3,5), (3,3,6)<br>(3,4,4), (3,4,5), (3,4,6), (3,5,5), (3,5,6), (3,6,6)<br>(4,4,4), (4,4,5), (4,4,6), (4,5,5), (4,5,6), (4,6,6)<br>(5,5,5), (5,5,6), (5,6,6), (6,6,6).<br>Всего 56 вариантов. | 56 это число всех возможных исходов, при бросании, без учета порядка.                                                            |
| Р. Фурниваль (1220 – 1250 г.)           | Если три числа одинаковы, то имеется 6 возможностей; если два одинаковы, а третье от них отличается, имеется 30 случаев, потому что пара чисел может быть выбрана 6 способами, а третье число пятью; а если все три разные, то имеется 20 способов, потому что 30 умножить на 4 есть 120, а каждая возможность возрастает в 6 раз. Имеется 56 возможностей, но если все три одинаковы, имеется только один способ для каждого числа. Если два одинаковы, а один отличается, имеется три способа, а если все разные, то имеется 6 способов.                         | подготовлен подсчет общего числа равновероятных случаев при бросании трех костей:<br>$6 \cdot 1 + 30 \cdot 3 + 20 \cdot 6 = 216$ |
| Г. Галилей (1564-1642)                  | $6^3 = 216$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Открыта формула для подсчета количества размещений с повторениями<br>$A_n^m = n^m$                                               |
| Свое решение                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                  |

Третий столбец и последнюю строку таблицы студенты заполняют самостоятельно, работая в малых группах, отвечая на следующие вопросы: 1) Какое из решений верно? 2) Проанализируйте все три решения. 3) Какие ошибки допущены в процессе решений? Аргументируйте свой ответ. 4) Этапы открытия какой формулы комбинаторики прослеживаются в приведенных решениях? 5) Представьте свое решение данной задачи [3].

Таким образом, ценность этой исторической задачи в том, что с ее помощью можно показать студентам исторический путь открытия формулы для подсчета числа размещений с повторениями. Целесообразно рассказать студентам о том, что до начала применения анализа бесконечно малых комбинаторика являлась основным аппаратом в теории вероятностей. Поэтому развитие комбинаторики также сыграло свою роль в истории развития теории вероятностей. Данные исторические сведения способствуют развитию творческих способностей студентов. Работая над этой проблемой в малых группах, студенты учатся работать в коллективе и в команде, а это, в свою очередь, создает условия для формирования умений продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты.

В середине 17 века в разработку вопросов теории вероятностей были вовлечены

$$(6+4+1, 6+3+2, 5+5+1, 5+4+2, 5+3+3, 4+4+3)$$

и число случаев, соответствующих получению 12 очков, также равно 6 ( $6+5+1, 6+4+2, 6+3+3, 5+5+2, 5+4+3, 4+4+4$ ). [7] Ясно, что теоретический результат противоречит эмпирическому выводу. В рассуждениях де Мере допущена логическая ошибка, которая была указана Б. Паскалем. Рассматриваемые де Мере исходы не являются равновероятными. Нужно учитывать не только выпадающие очки, но и то, на каких именно костях они выпали.

Данный парадокс дает возможность студентам осознать предмет теории вероятностей, так как он позволяет объяснить тот факт, что случайные события и случайные процессы подчинены неким объективным закономерностям, которые удастся наблюдать только при достаточно большом количестве опытов.

крупнейшие ученые: Б. Паскаль, П. Ферма и Х. Гюйгенс. Обычно считают, что теория вероятностей зародилась в переписке двух великих ученых Б. Паскаля и П. Ферма. У этих авторов впервые в истории имеется правильное решение задачи о разделе ставки, которая отняла много усилий у исследователей в течение длительного времени. В предложенных ими решениях можно увидеть зачатки использования математического ожидания и теорем о сложении и умножении вероятностей. Толчком к появлению интересов Паскаля к задачам, приведшим к теории вероятностей, послужили беседы с придворным французского королевского двора шевалье де Мере.

В процессе введения понятия вероятности имеет смысл проанализировать парадокс де Мере. Этот парадокс стимулирует обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. Анализ «решений» этого парадокса позволяет обратить внимание студентов на необходимость правильного описания пространства элементарных событий при решении любой вероятностной задачи.

Известный французский игрок Ш. Мере заметил, что при подбрасывании трех игральных кубиков сумма выпавших очков чаще равна 11, чем 12. Но при этом Мере подсчитал, что шансы игроков, поставивших на 11 и 12 равны, т.к. если кубики неразличимы, то 11 очков можно получить шестью способами

В 30-х годах 18-го столетия классическое определение вероятности стало общепотребительным. Введение классического определения вероятности произошло не в результате однократного действия, а заняло длительный промежуток времени, на протяжении которого происходило непрерывное совершенствование формулировок, переход от частных задач к общему случаю. Развитие понятия вероятности в сознании студентов в некоторой степени повторяет историческое развитие, которое это понятие прошло в течение всей истории развития математики. Чтобы помочь студентам преодолеть трудности в понимании понятия вероятности можно осуществить введение понятия вероятности по следующей схеме: классическое определение – статистическое определение – геометрическое определение – аксиоматическое определение.



Великий А.Н. Колмогоров дал наиболее совершенное аксиоматическое построение теории вероятностей, связав её с метрической теорией функций. Его работы легли в основу нового научного направления в теории стрельбы, переросшего затем в более широкую науку об эффективности боевых действий. Исторические сведения о трудах А.Н. Колмогорова и его последователей позволяют реализовать воспитательную функцию истории математики, являются средством патриотического воспитания. Для реализации этой цели можно рассказать студентам о том, что работы А. Н. Колмогорова и его учеников в области теории вероятностей использовались во время войны для нахождения самолетов и подводных лодок противника. Исследования А.Н. Колмогорова в области теории стрельбы помогли увеличить эффективность огня артиллерии [3].

Как включить приведенные исторические сведения в процесс обучения? Это могут быть исторические справки, выпуск математической газеты, посвящённой истории развития теории вероятностей и математической статистики, решение исторических задач, лекция-конференция, доклады, рефераты и эссе студентов о вкладах ученых в развитие математики, интегрированные уроки, разработка проектов и т.д. [3].

Теория вероятностей имеет богатую и поучительную историю. Она наглядно показывает, как возникали ее основные понятия и развивались методы из задач, с которыми сталкивался общественный прогресс. Знакомство с историей становления

и развития теории вероятностей и математической статистики дает возможность студентам понять предмет и источники становления математики, разобраться в том, чем стимулируются математические открытия, какую роль играют техника и естествознание в развитии математики, осознать роль теории вероятностей в эволюции формирования научной картины мира. Таким образом, элементы истории математики способствуют формированию научной картины мира студентов.

### Список литературы

1. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник. Изд. 8-е, испр. и доп. – М.: Едиториал, УРСС, 2005. – 448 с. (Классический университетский учебник).
2. Григорян М.Э. Дидактические функции истории математики // Успехи современного естествознания. 2014. № 11-2. С. 84-86.
3. Григорян М. Э. Методика включения элементов истории математики в процесс обучения теории вероятностей студентов среднего профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. 2014г. № 4; URL: <http://www.science-education.ru/118-13875> (дата обращения: 27.10.2014).
4. Григорян М.Э. Формирование научного мировоззрения студентов средствами истории математики в процессе обучения теории вероятностей // Социосфера. 2014. №3. С. С. 87-89.
5. Иванова Т. А. Гуманитаризация общего математического образования: монография. Нижний Новгород: Издательство НГПУ, 1998. – 206 с.
6. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии // Под ред. В.А. Успенского. – М.: Наука., 1991. – 224 с.
7. Майстров Л.Е. Теория вероятностей. Исторический очерк. – М.: Наука, 1967. – 320 с.
8. Рыбников К.А. История математики: Уч. пособие для студентов математических специальностей университетов и пед.институтов. 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1974.
9. Философский энциклопедический словарь. Т3. – М., 1964. С.454.

УДК 61(07)

**АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ВРАЧА****Дюсенова С.Б., Корнеева Е.А.***Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда,  
e-mail: sbolatovna63@mail.ru*

В Карагандинском государственном медицинском университете из интерактивных методов обучения применяются проблемные лекции, командно ориентированное обучение (Team-Based Learning – TBL). При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс – выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала. При интерактивном обучении цель обучения состоит в подготовке студента как субъекта своей образовательной деятельности и конкурентоспособного специалиста практического здравоохранения.

**Ключевые слова:** интерактивные методы обучения, проблемные лекции, командно ориентированное обучение

**ACTIVE METHODS OF LEARNING IN THE PREPARATION OF THE DOCTOR****Dyusenova S.B., Korneyeva Y.A.***Karaganda State Medical University, Karaganda, e-mail: sbolatovna63@mail.ru*

In Karaganda State Medical University is used problem lectures, team-based learning (TBL), as the interactive methods of learning. By this way the lecture is similar to the dialog, teaching imitates research process – it is nominates primarily several key postulates by theme of the lecture, the exposition builds by the independent analysis principle and the generalization by the students of educational material. The purpose of learning while interactive learning is the preparation of student as the subject of educational activity and competitive specialist of practical health service.

**Keywords:** interactive methods, problem lectures, team-based learning

Разработка национальной, казахстанской модели образования направлена на решение проблемы востребованности в условиях рыночной экономики будущего специалиста – выпускника ВУЗа, вопроса эффективности полученных знаний специалиста, и последнее – это умение приспособления в быстро меняющихся экономических и геополитических условиях своей профессиональной квалификации к новым требованиям и условиям времени. Формирование будущего специалиста происходит в вузовских аудиториях, трудоемкий процесс подготовки кадров базируется методиках обучения, от степени эффективности которых и зависит уровень квалификации будущего выпускника. Основными национальными документами в области медицинского образования являются: Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2011-2020 годы, от 07 декабря 2010 г., Государственная программа реформирования и развития здравоохранения Республики Казахстан Саламатты Қазақстан на 2010-2015 годы, от 01 февраля 2010 г., Концепция развития медицинского и фармацевтического образования Республики Казахстан на 2011-2015 годы.

В 2007 году в Карагандинском государственном медицинском университете

создан Центр медицинского образования (ЦМО), цель ЦМО – обеспечение подготовки преподавателей медицинских организаций образования и медицинских специалистов в области инновационных технологий в медицинском образовании.

На основе новых информационных и педагогических технологий, методов обучения стало возможным изменить, роль преподавателя, сделать его не только носителем знаний, но и руководителем, инициатором самостоятельной творческой работы студента, выступить в качестве проводника разнообразнейшей информации, способствуя самостоятельной выработке у студента критериев и способов ориентации, поиске рационального в информативном потоке.

Интерактивная модель ориентирована на необходимость достижения понимания передаваемой информации. Причем сам процесс передачи информации построен на принципе взаимодействия преподавателя и студента. Он предполагает большую активность обучаемого, его творческое переосмысление полученных сведений.

Внедрение современных педагогических технологий, современное образование должно соответствовать реальным потребностям и международным стандартам. Интерактивные методы обучения включают: проблемные лекции, презентации, дискус-

сии, кейс-стади, работу в группах, метод мозгового штурма, мини-исследования, деловые игры, ролевые игры, метод блиц-опроса, метод анкетирования и др.

Одним из эффективных методов активации процесса обучения, применяемые в КГМУ является проблемные лекции. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет. Для ответа на него требуется размышление. С помощью проблемной лекции обеспечивается достижение трех основных дидактических целей:

1. усвоение студентами теоретических знаний;
2. развитие теоретического мышления;
3. формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего специалиста [2].

Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы. Организация проблемного обучения представляется достаточно сложной, требует значительной подготовки лектора. Однако на начальном этапе использования этого метода его можно внедрять в структуру готовых ранее разработанных лекций, семинаров как дополнение.

Другим эффективным методом интерактивного обучения, применяемые в КГМУ является командно ориентированное обучение (Team-Based Learning – TBL), как один из инновационных методов обучения в медицинском вузе позволяет студентам выработать навыки работы в команде, коммуникативные навыки, навыки лидерства. Принципиально отрицается наличие единственно правильного решения. При данном методе обучения студент самостоятельно вынужден принимать решения и обосновывать его. Метод командно ориентированное обучение позволяет: принимать верные решения в условиях неопределенности, разрабатывать алгоритм принятия решения,

овладеть навыками исследования ситуации, разрабатывать план действий, применять полученные теоретические знания на практике, учитывать точки зрения других специалистов. Главные идеи процесса TBL: обучение в коллективе, обучение в малых группах, взаимная оценка, обучение навыкам межличностного общения и общения коллегами, обучение навыкам ведения дискуссии и предоставления собственного мнения в групповой дискуссии.

Главное, этот метод способствует развитию умения анализировать ситуации, оценивать альтернативы, прививает навыки решения практических задач.

Разработана общая технология работы при использовании метода командно ориентированное обучение.

Нами проведено занятие по методу командно ориентированного обучения. Группа из 10 человек была поделена на 2 подгруппы. Методика проведения занятия включала: индивидуальное тестирование (10 минут – 10 %), командное тестирование (10 минут – 20 %), разбор тестов – 5 минут, клинический случай (CBL) (40 минут – 30 %), закрепление темы в виде лекции по теме занятии – 15 минут, практические навыки (5 минут – 20 %), демонстрация видеofilmа по практическим навыкам – 5 минут, итоговое групповое тестирование (10 минут – 20 %). Результаты были представлены студентам. В конце занятия студенты дали обратную связь устно. Они подчеркнули положительные моменты методики командно ориентированного обучения. Основы методики организации интерактивного обучения включают следующие положения:

- нахождение проблемной формулировки темы занятия;
- организация учебного пространства, располагающего к диалогу;
- мотивационная готовность студентов и преподавателя к совместным усилиям в процессе познания;
- создание специальных ситуаций, побуждающих студентов к интеграции усилий для решения поставленной задачи;
- выработка и принятие правил учебного сотрудничества для студентов и преподавателя;
- использование «поддерживающих» приемов общения: доброжелательные интонации, умение задавать конструктивные вопросы и т.д.;
- оптимизация системы оценки процесса и результата совместной деятельности;

– развитие общегрупповых и межличностных навыков анализа и самоанализа.

В таком понимании интерактивное обучение как форма образовательного процесса действительно способно стать тем фактором, который оптимизирует сущность и структуру педагогических взаимодействий.

Таким образом, при интерактивном обучении цель обучения состоит не только в накоплении суммы знаний, умений и навыков, но и в подготовке студента как субъекта своей образовательной деятельности и специалиста практического здравоохранения.

#### Список литературы

1. Гузеев В.В. Планирование результатов образования и образовательная технология. – М.: Народное образование, 2000.
2. Жуков Г.Н. Основы общей профессиональной педагогики: Учебное пособие. – М.: Гардарики, 2005.
1. Балаев А.А. Активные методы обучения. – М., 2006.
2. Басова Н.В. Педагогика и практическая психология. – Ростов-на-Дону, 2000.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 2001.
4. Вербицкий А.А. Деловая игра как метод активного обучения // Современная высшая школа. – 2005. – №3. – С. 23-28.
5. Гузеев В.В. Методы и организационные формы обучения. – М.: Народное образование, 2001.

УДК 371.13:37.035.6

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ЭТНИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛИЭТНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

<sup>1</sup>Жекибаева Б.А., <sup>2</sup>Калимова А.Д.

<sup>1</sup>КГУ «Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова», Караганда,  
e-mail: bzhekibaeva@mail.ru;

<sup>2</sup>РГП «Павлодарский государственный педагогический институт», Караганда

В статье представлены концептуальные основы подготовки будущих учителей к этническому воспитанию школьников в Республике Казахстан, которые были раскрыты авторами на основе анализа Концепции этнокультурного образования в Республике Казахстан, Концепции этнопедагогического образования студентов высшей школы, Культурного проекта «Триединство языков», а также научных трудов отечественных и зарубежных исследователей. Необходимость подготовки будущих учителей к этническому воспитанию школьников в условиях поликультурного Казахстана определяется особенностями современной этнокультурной ситуации, условиями полиэтнической образовательной среды, сотрудничеством и интеграцией Казахстана в мировое экономическое, культурное, образовательное и информационное пространство, условиями этнокультурного образования.

**Ключевые слова:** концепция, подготовка будущих учителей, поликультурное пространство, этническое воспитание, этнокультурное образование

## CONCEPTUAL BASIS OF PREPARING FUTURE TEACHERS FOR THE ETHNIC EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN IN A MULTI-ETHNIC SOCIETY

<sup>1</sup>Zhekibaeva B.A., <sup>2</sup>Kalimova A.D.

<sup>1</sup>Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: bzhekibaeva@mail.ru;

<sup>2</sup>Pavlodar State Pedagogical Institute, Karaganda

The article presents the conceptual basis of preparing future teachers for the ethnic education of schoolchildren in the Republic of Kazakhstan, which were described by the authors based on the analysis of the Concept of Ethno-Cultural Education in the Republic of Kazakhstan; Concept of the Ethnopedagogical Education of University Students; Cultural project «Triunity of languages», and the research papers of Russian and foreign researchers. The need to prepare future teachers for the ethnic education of students in the multicultural conditions of Kazakhstan is determined by the peculiarities of the contemporary ethno-cultural situation, the multi-ethnic educational environment, collaboration and integration of Kazakhstan into the global economic, cultural, educational and information community, the conditions of ethno-cultural education.

**Keywords:** concept, preparation of future teachers, multicultural space, ethnic education, ethno-cultural education

Концепции развития образования Республики Казахстан до 2020 года, развивающей основные принципы образовательной политики Казахстана, отмечается, что развитие казахстанской системы образования происходит в условиях прежней методологии образования, структуры и содержания, которые недостаточны для поэтапного её вхождения в мировое образовательное пространство, проявляется явное отставание образовательной системы от потребностей рыночной экономики и открытого гражданского общества [1, с.2].

Среди основных причин отставания системы образования авторами Концепции называется и «...недостаточная эффективность механизмов формирования у подрастающего поколения этнокультурной и гражданской идентичности, основанной на знании истории государства, государственного языка, национальных культурных ценностей народов Казахстана», поэтому выдвигается ряд задач, касающихся:

- совершенствования законодательной, нормативной, правовой базы функционирования казахстанской модели образования на основе дальнейшей демократизации и участия общества в управлении образованием;
- интеграции в мировое образовательное пространство;
- развития образования с учетом исторических, национальных, демографических, географических, экономических и культурных особенностей Казахстана [1, с. 4].

Решение этих важных задач, на наш взгляд, возможно в ходе дальнейшего реформирования и обновления содержания вузовского образования на основе возрождения интеллектуального, духовного потенциала общества; обращения к народному опыту воспитания, к духовным корням развития этнических культур; глубокого изучения общего и специфического в культуре разных народов, а также самобытности и уникальности системы воспитания каждого отдельного этноса; изучения и анализа

закономерностей развития национального самосознания, этнической идентичности, народного опыта и традиций этнического воспитания, необходимых в процессе подготовки будущих специалистов.

Изучение многочисленных научных работ казахстанских и зарубежных исследователей в области профессионального образования (Б.А. Абдыкаримов, Ю.К. Бабанский, А.П. Беляева, В.П. Беспалько, А.А. Калужный, С.Т. Каргин, А.К. Кусаинов, Н.В. Кузьмина, В.В. Краевский, И.Я. Лернер, Г.К. Нургалиева, В.А. Сластенин, Н.Д. Хмель и другие) показывает, что вхождению будущего учителя в социальный мир, его продуктивной адаптации и успешной самореализации в поликультурном пространстве, развитию его профессионализма и личностных качеств, обеспечению преемственности поколений в передаче системы этнических ценностей уделяется большое внимание. Особо актуализируется обращение к культурно-историческому наследию каждого народа, отражающее многовековые традиции, обычаи, нравы, национальное самосознание. В таких условиях педагогическая практика различных этносов может выступать реальным источником развития процесса подготовки подрастающего поколения к жизни.

Из этого следует, что этнопедагогические аспекты решения задач образования и воспитания, изучение и использование традиций и опыта этнического воспитания в современных условиях становятся предметом особого внимания, потому что «они и являются сердцевинной, ядром, стержнем всей и всякой культуры. Развитие, подъем культуры надо начинать с создания благоприятных условий для возрождения традиционной культуры воспитания, что **является** началом **всех** начал. Подтверждением этому может служить «золотое правило» этнопедагогики, сформулированное Г.Н. Волковым: без исторической памяти – нет традиций, без традиций – нет культуры, без культуры – нет воспитания, без воспитания – нет духовности, без духовности – нет личности, а без личности – нет народа как исторической личности [2, с. 79].

Развивая эту мысль, исследователь С.П. Беловолова отмечает, что решающим звеном в этом взаимодействии – память – традиция – культура – воспитание – духовность – личность – народ – оказывается воспитание, относительно которого все структурные элементы являются не только симметричными, но и подчиненными:

они как бы оказываются стянутыми именно к центру – воспитанию [3, с.129]. Именно поэтому в настоящее время решение педагогических проблем, стоящих перед современным образованием и воспитанием, невозможно без серьезного анализа реального состояния педагогической культуры человеческого общества, с одной стороны, с другой – этнических особенностей педагогической системы каждого народа, а также их использования в подготовке будущих учителей к профессиональной педагогической деятельности.

Таким образом, ведущим звеном в процессе сохранения и приумножения этнических культур в настоящее время выступает система воспитания и обучения детей и молодежи, социальная функция которой реализуется через обновленное содержание воспитания и обучения, методы и формы их организации, язык как хранителя культуры. Именно они обеспечивают приобщение подрастающего поколения к сокровищнице как национальных, так и мировых культур.

Кроме этого, необходимость подготовки будущих учителей к этническому воспитанию школьников в условиях поликультурного Казахстана определяется:

- особенностями современной социо- и этнокультурной ситуации;
- условиями полиэтнической образовательной среды;
- расширениями международных связей с ведущими зарубежными университетами, участием в международных проектах и программах;
- сотрудничеством и интеграцией Казахстана в мировое экономическое, культурное, образовательное и информационное пространство;
- мировыми глобализационными процессами;
- условиями этнокультурного образования.

Эти явления не существуют отдельно друг от друга, они взаимосвязаны между собой и взаимообуславливают друг друга, поэтому необходимо учитывать их влияние на образовательные и воспитательные процессы.

Изучение ряда нормативных и концептуальных документов (Закон «О языках в Республике Казахстан»; «Концепция этнокультурного образования в Республике Казахстан»; «Концепция этнопедагогического образования студентов высшей школы»; Культурный проект «Триединство языков»); определяющих стратегические цели образо-

вания в нашем государстве показывает, что реализация их основных положений будет способствовать обеспечению соответствующей подготовки студентов, где одним из результатов вузовского образования должна быть готовность будущих учителей к этническому воспитанию школьников [4-7].

Принятый 11 июля 1997 «Закон о языках в Республике Казахстан» устанавливает правовые основы функционирования языков в Республике Казахстан, обязанности государства в создании условий для их изучения и развития, обеспечивает одинаково уважительное отношение ко всем, без исключения, употребляемым в нашей стране языкам.

Большое значение заключается в законодательном закреплении основных его положений о том, что:

- каждый гражданин Республики Казахстан имеет право на пользование родным языком, на свободный выбор языка общения, воспитания, обучения и творчества;
- В Республике Казахстан не допускается ущемление прав граждан по языковому признаку;
- в местах компактного проживания национальных групп при проведении мероприятий могут быть использованы их языки;
- государство заботится о создании условий для изучения и развития языков народа Казахстана [4, с. 215].

Таким образом, уже в первые годы становления суверенитета и независимости, наше государство проявило уважение и толерантность ко всем этническим группам, проживающим на территории нашей страны, и решительно заявило о необходимости развития языков, а значит и культуры всех народов, населяющих нашу Республику. Принятие «Закона о языках», несомненно, имело огромное историческое значение, так как он раскрывал идеологию и политику государства в этом направлении, с одной стороны, а с другой, в силу полиэтничности казахстанского общества, подчеркивал важность воспитания культуры межэтнических взаимодействий, способствующих признанию того, что люди, различаясь по внешнему виду, положению, речи, поведению, имеют право жить и мирно сосуществовать, сохраняя родной язык и свою этническую самобытность.

Автор Концепции этнокультурного образования Ж.Ж. Наурызбай, актуализируя вопросы разработки официальной политики государства в сфере межэтнических

отношений, интерпретирующей этносоциальную ситуацию в целом и ее отдельные аспекты, убедительно обосновывает необходимость учета этнокультурных интересов населения в области образования. Акцентируя внимание на создании новой модели образования, он отмечает, что в основной ее идее, ориентированной на сохранение самобытности этнических групп и одновременно освоение ценностей и стандартов других культур, подчеркивается важность сохранения этнической идентичности и обеспечения восприятия общегосударственных ценностей. Анализируя кризис образовательной системы в переходную эпоху, ученый приходит к выводу о том, что унификация содержания обучения и воспитания привела к тому, что не удовлетворялись этнокультурные потребности нации и национальных групп страны, и на этом основании разрабатывает стратегию этнокультурного образования в Республике Казахстан, направленную на реализацию двух взаимосвязанных целей: первая из которых связана с этнической идентификацией, а вторая с государственной интеграцией.

Кроме этого, в Концепции отмечается, что специфика Казахстана определяется:

- полиэтническим и многоконфессиональным составом населения;
- неравнозначностью распространенности и коммуникативной значимости государственного и русского языка;
- наличием представителей нескольких национальных групп, не имеющих собственной этнической государственности, что повышает ответственность страны за сохранение присущей им самобытной культуры;
- поддержкой и содействием государства и общества в создании возможностей для восстановления и развития этнических культур, взаимодействия между ними в интересах общенационального единства [5, с. 2].

Необходимо отметить, что в Концепции этнокультурного образования в Республике Казахстан Ж.Ж. Наурызбай разрабатывает ряд положений, имеющих непосредственное отношение к исследованию проблемы этнического воспитания школьников и подготовки будущих учителей к этому виду деятельности, среди которых:

- этнокультурная идентичность народа – как результат знаний своей истории, культуры, верности сложившимся духовным ценностям, почитания национальных героев, формирующаяся в процессе свободного и добровольного жизнетворчества

нации, которой отдельный народ может достигнуть в относительно короткое время;

- государственная интеграция – как фундаментальная и стратегическая цель этнокультурного образования, достижение которой требует усилий всех этносов в государстве, как основное условие возможности этнической идентификации народа, населяющего Казахстан;

- этнокультурное пространство как культурная почва, поле для развития этнических культур, как материальное условие развития национально-культурных общностей, являющееся с одной стороны, необходимым условием для этнокультурного образования, с другой – средством его воспроизводства;

- поликультурная личность – как индивид, ориентированный через свою культуру на другие. Глубокое знание собственной культуры для него – фундамент заинтересованного отношения к другим, а знакомство со многими – основание для духовного обогащения и развития [5, с.4]. Это краткое и емкое определение, отражая собственное видение автора Концепции, вмещает в себя требования государства к новому поколению, воспитанному в духе патриотизма и принципа диалога культур, диалога, построенного на взаимоуважении, взаимообогащении, взаиморазвитии и взаимообновлении.

Кроме этого, в Концепции определены органически взаимосвязанные составляющие этнокультурного образовательного пространства: институциональная (школы, колледжи, вузы и т.д.), внеинституциональная (курсы, библиотеки, радио и т.д.), неформальная (обучение и воспитание в семье, общение в кругу друзей, соседей), а также стадии реализации этнокультурного образования в условиях названного пространства, которое, по мнению автора Концепции, наиболее эффективно может быть создано в школах.

Соглашаясь с выводами ученого о необходимости создания этнокультурного образовательного пространства и использования содержания учебных курсов средних специальных и высших учебных заведений, которые занимаются подготовкой педагогических кадров, хотим отметить, что, на наш взгляд, реализация основных положений Концепции требует подготовки будущих учителей всех педагогических специальностей к этническому воспитанию школьников, потому что в рамках институционального образования обязательным

условием является, среди других и полиязычие, предполагающее изучение родного, государственного и иностранных языков. Это, во-первых. Во-вторых, внеинституциональное обучение и погружение в практику, занимающее особое место в системе этнокультурного образования, привлечение национально-культурных центров, кружков и курсов при школах, дворцах культуры, в учебных заведениях имеют важное значение как в этническом воспитании, так и процессе этнокультурного образования, как необходимой его составляющей.

Необходимо отметить, что этнокультурное образование и этническое воспитание тесно взаимосвязаны и взаимодополняют процесс формирования личности, потому что этническое воспитание – «глубоко специфическое воспитание, им должен быть проникнут весь дух семьи, школы – особенно начальное звено» [6, с.177], а дальше, действительно, «на основе родного должно осуществляться воспитание поликультурной личности» (Ж.Ж. Наурызбай).

Для решения государственной задачи вхождения Казахстана в число наиболее успешных и развитых стран мировой экономики был принят культурный проект «Триединство языков», предложенный Президентом Республики Казахстан Н.А. Назарбаевым [7, с.2].

Изучение языков приобретает исключительную значимость и является обязательным и неотъемлемым компонентом комплексной общей профессиональной подготовки специалистов, в основе которой закладываются психолингвистические основы восприятия полиязычия.

Разработка данного проекта связана с сотрудничеством и интеграцией нашего государства в мировое образовательное пространство, которые являются одними из главных направлений в политике Казахстана и развитии внешнеполитического курса страны. Намеченные Президентом задачи по реализации данного культурного проекта определили ключевые направления языковой политики, ее стержневую идею по гармонизации духовной сферы общества на основании толерантного сосуществования этносов и языков.

Культурный проект «Триединство языков» нацеливает на обеспечение поликультурного и духовного роста нации, укрепление роли государственного языка, как фактора укрепления казахстанской государственности, а также русского и английского языков. Формирование поликультурной направленности личности обусловлено про-



цессом интеграции, стремлением создать общество, в котором культивируются межличностные и межэтнические отношения. В такой ситуации родной язык воспринимается как важнейшая ценность, а уважение к нему со стороны носителей других языков становится обязательной нормой.

Анализ реалий современного мира убеждает нас в том, что функции языка отражают все грани диалектики развития общества, проявляющиеся как в сохранении национально-культурных традиций и этнических корней, так и в динамике информационно-интеграционных процессов. Роль языка в условиях глобализации, экономической, политической и межкультурной координации определяется стратегическими задачами по формированию единого информационного, образовательного, интеллектуального пространства, открывающего новые горизонты к сотрудничеству и взаимодействию народов и государств.

Следовательно, язык, являясь неотъемлемой частью культуры, отражающей, сохраняющей знание предков, проявляет их этническую неповторимость и самобытность. В языке воплощены страницы истории народа, его традиции, представлен уникальный мир, утверждающий ценность и неповторимость каждого этноса, где сохранение национального языка и культуры является обязательным условием его существования и развития в современном полиэтническом мире, а неизбежные процессы глобализации и интеграции, раздвигающие пространственные границы и культурно-языковые барьеры, не могут поглотить, уничтожить языки и культуры народов и помешать толерантному, сбалансированному, гармоничному их сосуществованию.

Если учитывать, что сегодняшние школьники вскоре станут полноправными гражданами суверенного Казахстана и будут в ответе за его будущее, то планомерная организация этнического воспитания школьников будет способствовать:

1. укреплению толерантности и доверия в отношениях между казахстанскими этносами; гармонизации межэтнических и межкультурных отношений; обеспечению условий для формирования духовно-культурной общности казахстанцев;

2. превращению государственного языка в неотъемлемый элемент внутренней культуры представителя каждого казахстанского этноса;

3. развитию культуры языков казахстанских этносов, объединенных вокруг госу-

дарственного языка и культуры казахского народа;

4. формированию полиязычия, при котором государственный и официальный языки, а также иностранные языки приобретут реальные перспективы для дальнейшего развития как средства межкультурного и межкультурного общения; укреплению казахстанского патриотизма и гражданственности.

Таким образом, вышеизложенное позволяет нам сделать вывод о том, что в процессе подготовки будущих учителей к этническому воспитанию школьников необходимо:

1. следовать языковой политике государства, которая гарантирует равноправное и свободное развитие языков, а, следовательно, и культур всех этнических групп, проживающих на территории нашего государства;

2. акцентировать внимание студентов не столько на отличительных особенностях систем этнического воспитания разных народов, сколько на их общих сближающих принципах, которые заключаются, согласно результатам исследования Г.Н. Волкова, Я.И. Ханбикува, М.И. Стельмаховича, Арсалиева Ш.М.-Х., У.Ш. Атангулова, А.Ш. Гашимова, в том что:

- основы личности закладываются в самом раннем детстве;
- народная педагогика охватывает все возрастные периоды развития человека;
- человек рассматривается как частица природы;
- используется многообразие средств и методов воздействия на воспитуемого;
- педагогическая культура каждого народа держится на его языке;
- в основе этнических систем воспитания лежат идеалы добра и справедливости; каждый народ так стремится воздействовать на личность, чтобы в конечном итоге приблизить личность ребенка к идеалу совершенного человека своего этноса [2; 8-10].

Мы считаем, что целенаправленная, планомерно организованная подготовка будущих учителей к этническому воспитанию школьников, формирование соответствующих знаний и умений его осуществления, будет в полной мере способствовать развитию профессионально значимых качеств будущих учителей, важнейшими из которых являются – толерантность, гражданственность и патриотизм.

Только в этом случае, можно утверждать, что в результате такой подготовки будущие учителя научатся:

- осознавать уникальность этносов, языков, культур и воспринимать различия в национальных культурах, понимать их ценности, как естественные явления в современном полиэтническом мире;

- находить не только отличительные особенности, но и сходства в культуре, языке, истории разных народов;

- активно выступать против отчуждения от культурного нигилизма, родного языка, маргинализации подрастающего поколения, а также этнического неравенства и дискриминации народов, имеющих, к сожалению, еще место в современном мире.

#### Список литературы

1. Концепция развития образования Республики Казахстан до 2020 года // Казахстанская правда. – 2010 г. – 25 февраля.
2. Волков Г.Н. Мы обозначены единым словом «человек» // Народное образование. – 1997. – №5. – С. 78-82.
3. Беловолова С.П. Этнопедагогическая культура алтайцев. – Новосибирск, 2001. – 462 с.
4. Закон «О языках в Республике Казахстан». Сборник законодательных актов «10 лет Конституции Республики Казахстан // Сост. Г. Сапаргалиев. – Алматы: Жеті жарғы. – 2005. – С. 214-221.
5. Наурызбай Ж.Ж. Концепция этнокультурного образования в Республике Казахстан // Казахстанская правда. – 1996. – 7 августа.
6. Концепция этнопедагогического образования студентов высшей школы. (Кожамметова К.Ж., Узакбаева С.). – Алматы, 1998. – 48 с.
7. Культурный проект «Триединство языков» // Вечерний Алматы. – 2004. – 1 марта.
8. Ханбиков Я.И. Из истории педагогической мысли татарского народа. – Казань: Татарск. книжн. изд-во, 2009. – 232 с.
9. Стельмахович М.И. Народная педагогика. – Киев, 1985. – 158 с.
10. Арсалиев Ш.М.-Х. Этнопедагогика чеченцев. – М.: Гелиос АРВ, 2007. – 384 с.

УДК 796/799:378

# ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ У СТУДЕНТОВ ОТНОШЕНИЯ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ

**Сорокина В.М., Сорокин Д.Ю., Гарькавенко А.С.**

*Камышинский технологический институт, филиал ВолгГТУ, Камышин, e-mail: arts@kti.ru*

Для создания целостного представления об эффективности образовательного процесса необходима разработка критериев по каждому из компонентов, поскольку именно они обеспечивают реализацию функций обучения и непосредственно ведут к достижению поставленной цели. Все компоненты отношения к здоровому образу жизни взаимообусловлены и взаимосвязаны между собой, причем эта связь носит не суммарный, а интегративный характер. Это объясняется тем, что отношение к здоровому образу жизни является целостным интегративным образованием. Однако, наряду с взаимосвязью, выделенные компоненты структуры данного отношения обладают определенной взаимосвязью.

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни, ценностное отношение, профессиональная ценность

## AND EXPERIMENTAL RESEARCH ON THE FORMING OF STUDENTS' RELATION TO THE HEALTHY MODE OF LIFE AS THE PROFESSIONAL VALUE

**Sorokina V.M., Sorokin D.Y., Garkavenko A.S.**

*Kamyshin technological institute, branch of Volgograd state technical university, Kamyshin, e-mail: arts@kti.ru*

To create a complete idea of educational process effectiveness it is necessary to develop criteria of each component because it's these criteria that provide for realization of teaching functions and immediately lead to the main aim achievement. All the components of healthy life-style attitude are interdependent and interconnected and this connection has an integrative character but not a summarized one. It can be explained by the fact that healthy life-style attitude is a holistic integrative formation. However, the described structural components of this attitude have specified interconnection along with interconnection.

**Keywords:** healthy life style, valuable attitude, professional value

Формирующий эксперимент включал в себя диагностику уровня развития отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности. Проанализируем динамику развития данного личностного образования у студентов в ходе опытно-экспериментальной работы. Для диагностики формирования отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности на каждом этапе эксперимента мы руководствовались признаками и показателями его проявления.

Перед началом формирующего эксперимента необходимо было выяснить уровень сформированности у студентов отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности в контрольных и экспериментальных группах. Данный уровень выявлялся на основе критериев сформированности рассматриваемого личностного образования. С этой целью было выделено шесть критериев, которые позволяют установить, насколько полно данное личностное образование выражено у студентов, участвующих в эксперименте. Каждый из критериев пронумерован следующим образом: 1 – полнота знаний о ценности «здоровый образ жизни»; 2 – форма эмоциональ-

ного отношения у студентов к здоровому образу жизни; 3 – характер эмоционального отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности; 4 – степень осознанности личностной и общественной значимости здорового образа жизни; 5 – характер мотивов активности в процессе формирования отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности; 6 – степень сформированности умений и навыков по реализации здорового образа жизни. В ходе эксперимента устанавливается степень выраженности каждого из показателей: «+» – высокая, «о» – средняя, «-» – низкая. Анализ результатов проводится следующим образом: результат суммируется и определяется средний показатель: от -6 до -3 – низкий уровень, от -2 до +2 – средний уровень, от +3 до +6 – высокий уровень (для определения уровней отрезок от -6 до +6 был разделен на три равных отрезка). Полученные данные записываются в таблицу.

Таким образом, в контрольной группе №1 из 24 человек высокий уровень сформированности отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности продемонстрировали 3 студента, что

составляет 12%, средний уровень был обнаружен у 12 студентов (50%) и низкий – у 9 студентов (38%). В экспериментальной группе №2 из 26 человек высокий уровень выявлен у 3 студентов (12%), средний уровень – у 12 студентов (46%), низкий – у 11 студентов (42%).

Всего в формирующем эксперименте приняли участие 293 студента Камы-

шинского технологического института, из них: 146 студентов факультета «Экономика и менеджмент» (контрольные группы) и 147 студентов факультета «Информационные технологии» (экспериментальные группы). По данной методике были продиагностированы все участники эксперимента. Результаты исследования представлены в таблице.

Исходный уровень сформированности у студентов отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности в экспериментальных и контрольных группах

| Уровни сформированности отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности | Участники эксперимента      |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                                                                                          | Экспериментальная группа №2 | Контрольная группа №1 |
| Низкий (безразлично-потребительский)                                                     | 69 чел. (47,1 %)            | 69 чел. (47,2 %)      |
| Средний (нейтрально-пассивный)                                                           | 66 чел. (44,9 %)            | 66 чел. (45,2 %)      |
| Высокий (осознанно-действенный)                                                          | 12 чел. (8 %)               | 11 чел. (7,9 %)       |

Полученные данные обрабатываются с целью выявления статистической значимости различия уровней сформированности отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности.

Разница в уровнях сформированности отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности у студентов в контрольной и экспериментальной группах статистически незначительная. Этот вывод был сделан с помощью следующих расчетов. Применялась формула:

$$N(\text{ср}) = \frac{n_1 \times N_1 + n_2 \times N_2 + n_3 \times N_3}{N_1 + N_2 + N_3},$$

где  $n$  – численное значение уровня сформированности, а  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$  – количество студентов соответствующего уровня (1 – низкий, 2 – средний, 3 – высокий),  $N$  – общее количество студентов.

Получены следующие результаты: в контрольной группе среднее значение составило – 1,7, а в экспериментальной – 1,69.

После каждого этапа опытно-экспериментальной работы проводятся контрольные срезы, позволяющие проследить изменение того или иного компонента рассматриваемого личностного образования.

Первый контрольный срез был проведен на 6 неделе семестра во время I кон-

трольной недели после изучения разделов: «Основы здорового образа жизни студента», «Физическая культура в обеспечении здоровья», «Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями» (дисциплина «Физическая культура»); «Экология и здоровье человека» (дисциплина «Экология»); «Опасности технических систем», «Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере» (дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»).

В качестве дополнительной литературы использовались авторские методические указания «Организация занятий по кроссовой подготовке» и учебное пособие «Волейбол для здоровья», разработанные авторами данной статьи.

Выбор времени контрольного среза обусловлен тем, что закончился мотивационно-информационный этап опытно-экспериментальной работы, направленный на достижение низкого (безразлично-потребительского) уровня сформированности отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности. Для отслеживания развития у студентов отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности после мотивационно-информационного этапа применялись контрольные срезы.

Использование контрольного среза дает возможность студентам продемонстрировать усвоенные знания о составляющих компонентах здорового образа жизни, проявить эмоции, обнаружить осознание личностного смысла. Результат контрольного среза позволяет отследить развитие у студентов когнитивного, эмоционального и смыслового компонентов отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности. Нами была предложена следующая тема контрольного среза: «Здоровый образ жизни – прошлое, настоящее или будущее?» Студентам также были предложены дополнительные вопросы: Что Вы подразумеваете под здоровым образом жизни? Каково значение ведения студентом здорового образа жизни для вашей профессии? Что привлекает Вас в ведении здорового образа жизни? Возможна ли в настоящее время работа по инженерным профессиям без соблюдения принципов здорового образа жизни? Какие проблемы (в том числе профессиональные) помогает решить ведение здорового образа жизни? Какие проблемы здоровья помогает решить ведение здорового образа жизни? Что Вас больше всего тревожит и радует по данному поводу? Как Вы полагаете, важны ли сегодня принципы ведения и сохранения здорового образа жизни студентами как потенциальными работниками инженерных профессий?

Как и в ходе констатирующего эксперимента, уровень сформированности когнитивного компонента отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности определяется по полноте знаний студентов о ценности «здоровый образ жизни». Характеризуя полноту знаний студентов о ценности «здоровый образ жизни», следует отметить, что наиболее успешно в экспериментальных группах, по сравнению с контрольными, усваивались понятия «ценность», «ценность физической культуры и спорта», «здоровый образ жизни», что связывается нами со спецификой задач первого этапа процесса формирования у студентов отношения к здоровому образу жизни как профессиональной ценности. Так, например, характеризуя здоровый образ жизни как определяющий фактор охраны и укрепления здоровья каждого человека и всего общества, 31,3% студентов экспериментальных и 27,8%, контрольных групп отметили позитивное влияние регулярной двигательной активности (26,8% и 24,6% соответственно), отсутствие вредных привычек, таких как курение, 20,7%

и 27,9% отметили влияние соблюдения индивидуального режима дня и только 21,2% и 19,7% – воздействие рационального питания. Студенты экспериментальных групп считают, что здоровый образ жизни необходим для профессии инженера, он должен постоянно присутствовать в нашей жизни, благодаря ему инженерная профессия сможет сохранить тот свой лик, к которому мы привыкли; здоровый образ жизни, по их мнению, это необходимое условие существования человека в его профессии, вести здоровый образ жизни – значит, сохранить здоровье на долгие годы. 68% студентов экспериментальных групп указали на необходимость ведения здорового образа жизни на производстве и в повседневной жизни: «Сегодня невозможно представить сохранение и преумножение здоровья без разумного формирования физической культуры личности», «Благодаря здоровому образу жизни осваиваются новые, не изведенные ранее рубежи, раздвигаются границы человеческих возможностей». В своих ответах студенты экспериментальных групп охарактеризовали понятия «ценность» (13,8%), «ценность физической культуры и спорта» (17,6%). Так, например Диана Ж. отметила: «Ценность – то, что по установленным обществом критериям признается значимым, важным и полезным для людей. Без них человек испытывает неудобство, а в иных случаях не может и вовсе обойтись». Илья С. уточнил: «Ценность физической культуры и спорта – это ценность двигательного характера, физического воспитания и спортивной подготовки, по отношению к которым можно судить о престижности физической культуры и спорта в данном обществе». Юлия Е. подытожила: «Ценность физической культуры и спорта существует независимо от конкретного человека. К ней относятся внутренняя дисциплина, собранность, способность к рациональной организации своего свободного времени».

Среди основных составляющих здорового образа жизни студенты называли режим труда и отдыха человека (в экспериментальных группах – 31,6%; в контрольных – 29,8%), оптимальную физическую двигательную активность (соответственно 26,4% и 25,6%), профилактику вредных привычек (32,1% и 30,8%).

Решение этих задач студенты видят в «разумном, здоровом и спортивном стиле жизни» (82,4% и 80,9%), «самоорганизации, умении противостоять воздей-

ствию внешней среды» (34,6% и 31,8%), «бережном отношении человека к своему здоровью» (66,3% и 63,5%), «формировании мотиваций интереса и потребностей в регулярных занятиях физическими упражнениями» (68,5% и 65,7%), «сохранении и передаче опыта ведения здорового образа жизни другим людям» (27,4% и 24,8%).

Анализ ответов студентов показал, что они видят определенную связь между понятиями «ценность», «ценность физической культуры и спорта», «здоровый образ жизни», таким образом прослеживается взаимосвязь между компонентами здорового образа жизни.

#### Список литературы

1. Алешина Л.И. Формирование мотивации здорового образа жизни будущего учителя в процессе профессиональной подготовки [Текст]: дис... канд. пед. наук / Л.И. Алешина. – Волгоград, 1998. – 212 с.
2. Разбегаева Л.П. Концепция ценностно-ориентированного образования: целевой и содержательный аспекты: Теоретические исследования. [Текст] / Л. П. Разбегаева. – Волгоград: Перемена, 2000. – 113 с.
3. Разбегаева Л.П. Ценностно-коммуникативный подход как основа гуманитаризации современного образования [Текст]: монография / Л. П. Разбегаева. – М.: АПРК и ППРО, 2010. – 216 с.
4. Сорокина В.М. Методические основы занятий физической культурой в вузе [Текст]: учеб. пособие / В.М. Сорокина, Д.Ю. Сорокин. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2009. – 108 с.
5. Сорокин, Д.Ю. Педагогическая технология развития физической культуры студентов [Текст] / Д.Ю. Сорокин. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2003. – 104 с.

УДК 821.221.18

## МИФ И ИСТОРИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОСЕТИНСКОМ РОМАНЕ

Газдарова А.Х.

ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова»,  
Владикавказ, e-mail: azagazdarova@mail.ru

В статье освещаются исторические события и мифо-фольклорные традиции в романе Н. Джусойты «Кровь предков». Рассматривается их сложное диалектическое взаимодействие, определяющее специфику поэтики исторического романа.

**Ключевые слова:** историческая тема в осетинской литературе, роман, борьба народа, основной конфликт, карательный отряд, защитники, героическая песня

## MYTH AND HISTORY IN CONTEMPORARY NOVEL OSSETIAN

Gazdarova A.H.

The North-Osetian State University after K.L. Hetagurov, Vladikavkaz, e-mail: azagazdarova@mail.ru

The article covers historic events and myth-folklore traditions in the novel «Blood of Ancestors» by N. Dzhusoiti, considering their complex dialectic interaction, determining the specificity of the poetics of the historical novel.

**Keywords:** historical theme in the Ossetian literature, novel, struggle of the people, conflict, punitive detachment, defenders, heroic, song

Историческая тема в осетинской литературе занимает особое место и имеет сложившиеся традиции. История общества для писателей Осетии явилась неиссякаемым источником сюжетов и образов, средством познания народной жизни, героики и гуманизма. Нужно отметить, что прошлое осетинского народа нашло свое отражение в большей мере, не в анналах, а в различных формах фольклора, который, по признанию ученых, отличается богатством исторического содержания и по праву считается «песенной историей» народа (термин Пидала), и эта песенная история «иной раз оказывалась достовернее и могущественнее письменности» [2, 20]. Эпические сказания и песни осетинского народа – это его устная история. Поэтому использование исторических источников и фольклорного материала часто имеет одну и ту же цель и в обоих случаях выполняет идентичные идейно-художественные функции.

Передовые писатели Осетии понимали значение истории, она являлась для них не только неисчерпаемым материалом для художественных произведений, но и «учебником жизни». Они понимали и доказывали, что созданный в наше время полноценный исторический роман не отвлекает от современности, напротив, он помогает глубже и вернее понять наше настоящее, его проблемы и перспективы развития. Невозможно не признать, что «обращение к седой древности вызвано потребностью рассказать о судьбах народа на крутых изломах истории, показать, как лучшие традиции

предшествующих эпох способствует решению актуальных проблем современности» [2, 17]. Кроме того необходимо заметить, что историческому роману или драме не гарантирован успех тематикой или материалом, ибо, по признанию мастера этого жанра, «автору нужно быть искусным зодчим как в общем плане, так и в мелочах, уметь по своему видеть мир, соблюдать чистоту каждой речи, иметь свой, собственный слог, чувствовать соответствие данной формы избранному содержанию» [3, 36]. Именно этими требованиями руководствовался Н. Джусойты при создании, по сути дела, первого осетинского исторического романа.

Писатель обратился к тем событиям прошлого, которые в советской исторической науке искаженно освещались с антинаучных, конъюнктурных идейно-политических позиций. Речь идет о событиях 1830 года – периода окончательного внедрения в Осетию власти и законов царского самодержавия. О значимости этой военно-политической акции говорит тот факт, что монархист Чудинов заявлял: «... за пределами событий 1830 года у осетин нет больше истории» [4, 30]. Историк ошибался, но, к сожалению, у него нашлись последователи, которые историю осетин подвергали не только сомнению, но и насилию. Так, в начале 50-х годов были запрещены исторические песни и предания о героях этой войны, такая же участь постигла трагедию Е. Бритаева «Хазби», в которой критики и местные правители усмотрели апологию национализма и русофобию.

Именно в такой напряженной политической атмосфере создавался исторический роман Н. Джусойты «Кровь предков». Нужно было иметь гражданское мужество и высокое творческое вдохновение, чтобы преодолеть препоны исторического нигилизма и вопреки требованиям официальной идеологии воспеть величие народа, героизм защитников Родины и свободы.

Роман «Кровь предков» (1965 г.) вызвал живой интерес у читателей и литературной общественности. Отзывами и рецензиями откликнулись критики и исследователи литературы, проводились обсуждения и читательские конференции. Сразу же после своего выхода в свет роман был включен в школьные и вузовские программы по истории осетинской литературы. Эти факты говорят о значимости произведения. Произведение содержит большой исторический материал, который отражает события, связанные с карательной экспедицией генерала Ренненкампа в 1830 году в ущелья Южной Осетии, а также фольклорный пласт о героической борьбе осетинского народа за свободу и независимость своей страны.

Взаимоотношения Осетии и России имеют историческое значение, и они, естественно, нашли свое отражение не только в документах, но, в большей мере в осетинском фольклоре: в исторических песнях и преданиях. Поэтому в числе наиболее значимых проблем, требующих освещения, стоит вопрос соотношения исторического документа и художественного вымысла. Именно их сложное диалектическое взаимодействие определяет специфику поэтики исторического романа и дает возможность определить уровень историзма и художественную значимость произведения.

Взаимоотношения южных осетин, грузин и российского правительства глубоко и основательно рассматривал наместник Кавказа граф И.Ф. Паскевич.

Он принялся за окончательное покорение осетинских крестьян, когда занял место главнокомандующего на Кавказе. Осетинам нанесли тогда сокрушительный удар с двух сторон. Одна экспедиция под начальством генерала Ренненкампа была назначена против южных осетин Чесельтского ущелья, вторая – под руководством генерала Абхазова – против северных осетин Кобанского ущелья. События в Кобане нашли свое отражение в исторических песнях и преданиях, им посвящена трагедия Е. Бритаева «Хазби».

Борьба чесельтских крестьян также стала предметом хвалебных песен, материалом

для художественной литературы (драма «Башня Кола» В. Дзасохова, 1940 г., трагедия «Бега» М. Шавлохова, 1945 г.). Драматические события требовали воплощения в соответствующем жанре и наши писатели успешно справились с этой творческой задачей.

Нафи Джусойты пошел иным путем: для художественного воплощения мужества и трагизма осетинского народа он выбрал жанр романа. Когда произведения М. Шавлохова и В. Дзасохова были преданы забвению, когда трагедия «Хазби» Е. Бритаева была подвергнута остракизму, писателю-творцу нужно было иметь мужество и стойкость, чтобы писать на запретные темы. Н. Джусойты смог открыть запертые двери истории, показать людям нашего времени трагическую судьбу народа, поднять на современный уровень национальную идею.

Ради этой высокой цели и был написан, на наш взгляд, роман «Кровь предков».

Повествование произведения строится на конкретной исторической основе, на конкретном историческом материале. Нафи широко и ярко показывает, в каких условиях жили в это время люди в Южной Осетии. Как говорят, на историческое произведение надо смотреть историческим взглядом, так как оно тесно связано с темы событиями, которые происходили в определенной действительности.

Писатель с глубоким знанием жизни и быта народа рисует широкую панораму горской действительности, труд и досуг простых тружеников, их борьбу за честь и достоинство. А.А. Хадарцева пишет: «Автор романа, пересматривая исторические факты с позиций современности, придает им жизненную силу, художественную убедительность; их идейно-эстетическое осмысление дает более цельную и живую картину исторических событий. За скупой строкой истории: «Осетинское крестьянство ответило сопротивлением» встала широкая картина жизни одного из ущелий Южной Осетии, где гнет местных и грузинских феодалов, дойдя до предела, вызвал резкое сопротивление крестьян, на которое, в свою очередь, власти ответили новыми репрессиями» [9, 130].

Композиционное построение романа соотносится с его идейным назначением. Есть в нем пролог и эпилог, основной сюжет разворачивается в цепи отдельных эпизодов. Критики заметили, что роман отмечен чертами новаторства, но в нем ярко и четко прослеживаются и традиции. Так, Хад-



зыбатыр Ардасенов видит в романе следы творческого опыта Сека Гадиева и Чермена Беджызаты [4, 85]. И трудно с этим не согласиться. В произведениях трех писателей конфликты, явления жизни, характеры героев взяты из одной эпохи, порождены одной жизнью и в реалистическом искусстве, естественно, имеют некоторые схожие черты и особенности.

Например, в цикле новелл Ч. Беджызаты есть символический образ фыдаэлты маьсгуытæ – башни предков. Они заговорили устами сказителя Баймата. В романе Нафи Джусойты значение символического образа обрели горы Осетии (Иры хæхтæ) – основа жизни наших предков, сотворившая их природная сила и стихия.

Генрих Гейне говорил: «Кто хочет узнать немцев с лучшей стороны, тот должен читать их народные песни». Так можно сказать и об осетинской историко-героической песне. Методами этого жанра очень умело воспользовался Нафи в прологе своего романа, который имеет название «Немая песня» и является своеобразной увертюрой ко всему произведению. Автор заставил заговорить предков, горы, развязал волшебный клубок немой песни. О чем же они говорят? Что завещают будущим поколениям? Они говорят о своих горестях, заветных мечтах, о великой любви к родной земле, чести и достоинстве. Они выражают мудрую мысль: «Возлюби наши горы, живи трудом и правдой».

Глубокий смысл и высокое этическое понятие вложено в их завете: «Мужчина является мужчиной благодаря чести! Если потеряна честь, то жизнь его хуже позорной смерти. А у нас незапятнанная честь, доверие к человеку, богатырское мужество и доблесть были в крови, позору предпочитали смерть» [7, 53]. Такое сознание этики у осетинского народа исходит из истории, эта традиция утверждается Нартским эпосом, героической песней. «Самая общая, «сквозная» идея, пронизывающая подавляющее большинство героических песен, – идея справедливости, – пишет В. Абаев, – борьба за свободу личности, за ее национальное, общественное и индивидуальное достоинство; против ущемления ее прав; против насилия над нею – вот господствующий дух песни, источник ее героического пафоса, согревающее ее пламя» [8, 399]. Эти свойства и привлекали писателя. Этическую идею, воплощенную в песне, развивает и утверждает «Кровь предков». Произведение пробуждает национальную гордость,

патриотические чувства и этим поднимает дух народа, его национальную идею.

Основной конфликт романа – исторический. Нафи Джусойты не меняет содержание реальных событий, но смотрит на них глазами художника. И верно замечает А. Хадарцева: «Придерживаясь исторических фактов, автор, как ученый, переосмысливает их с позиций современности, как художник, домысливая образы, характеры, детали, ситуации. Это имеет в данном случае особенное значение и потому, что если о периоде наступления войск генерала Ренненкампа история сохранила достаточное количество фактов, то сведения о предыстории этих событий, о времени конца XVIII – начала XIX века, автор мог почерпнуть преимущественно из легенд, преданий, песен. И вот здесь-то творческая фантазия, умение отобрать нужный материал, не идущий вразрез ни исторической правде, ни художественной, пришли на помощь автору. Чутье художника помогает ему «зайти за документ, пройти сквозь него», увидеть правду там, где официальный документ ее искажает» [9, 46]. Прежде всего, за документом, за военными рапортами нужно было увидеть живых людей, понять их характеры, разгадать тайны их судеб.

Автор правдиво, достоверно показывает причины общественно-политических противостояний. В Южной Осетии крестьяне были разочарованы, были обмануты в своих надеждах и ожиданиях, в результате вхождения в сферу российской государственности оказались еще и под гнетом колониального режима царизма: колонизация земель, насильственная русификация, обременение крестьян разными государственными повинностями и поборами, произвол и злоупотребление административных органов» с одной стороны, а с другой – русские военачальники стали на сторону грузинских князей и охраняли их интересы.

В этих социальных условиях ухудшилось и осложнилось положение осетинского народа. Песня предков в прологе звучит как гимн свободе и мужеству. Умиравшие в бою герои оставляют свое завещание: «Мы завещаем вам наш окровавленный меч и нашу честь. Даже под силой никогда не теряйте свою свободу, славу, честь. Когда не станет возможности жить свободными, примите достойно славную смерть... Слушайте, потомки! Помните эту безмолвную песню».

Песня звучит в веках, но когда ее не слышат люди, им приходится вторично

пережить трагедии прошлого. Нафи учитывает уроки истории, – события 1830 года, трагедия южных осетин 1920 года, он умеет делать выводы, он, как пророк, будто предвидел кровавые события конца XX века. Его роман стал явлением, зеркалом социальных потрясений и национальных трагедий. Своеобразное композиционное обрамление составляют пролог и эпилог романа. Эпилог представляет собой катастрофу трагедии.

В романе «Кровь предков» показана не только предыстория войны, но и широкая панорама военных действий. Она составляет основную часть произведения, это – яркое, живописное полотно, на котором рельефно проявились образы героев.

19 мая 1930 года карательный отряд Ренненкампа выступил из Цхинвала и в тот же день прибыл в село Дзау.

21 июня войска Ренненкампа выступили из Дзау. Перейдя хребет Раро, они дальше следовали двумя колоннами. Войска разрушали села, громили разрозненные отряды горцев. Жители села Цамад встретили их стрельбой, но были вынуждены оставить дома и податься в лес. Еще более энергичное сопротивление оказали крестьяне села Бикойтикау. Они открыли из домов и башен сильный ружейный огонь, но, в конце концов, тоже были вынуждены покинуть свою деревню. «Преодолевая упорное сопротивление крестьян, Ренненкампа на своем пути сжег 7 деревень» [10, 180].

Непокорными оставались две фамилии: Кабисовы и Кочиевы. Первые ушли в лес, а вторые, отправив свои семьи в Кударское ущелье, приготовились к защите башни, где они укрылись во главе с Бега Кочиевым. Их было 30 человек.

Войска в количестве более 1000 человек осадили башню и начали бить по ней из орудий; но ядра отскакивали от крепкой каменной стены и поражали самих солдат.

Ренненкампа решил взять башню приступом и бросил в атаку две роты grenадеров, но и они не добились успеха. Тогда было решено сделать подкоп под башню и взорвать ее; но фундамент уходил глубоко в землю, и поэтому и эта попытка провалилась. Тогда Ренненкампа решил поджечь башню; ее обложили сухими дровами и подожгли.

Осажденные продолжали обороняться с необычайным мужеством даже когда пламя, объявшее башню, стало достигать верхней надстройки, охватив все деревянные части, и проникло вовнутрь. Только когда рухнул потолок, 10 осажденных во главе с Бега Кочиевым на веревках спустились

с башни и с кинжалами в руках бросились на солдат, пытаясь пробить себе дорогу. Девять из них солдатами были подняты на штыки. Самому Бега удалось бежать, но спустя некоторое время и его поймали. Остальные осажденные сгорели в башне. Об этом событии военный историк Чудинов писал: «В эту страшную минуту они и не думали о том, чтобы сдаться. Распевали веселую песню, сыпали на нас камни и предпочитали смерть той милости, которую им обещали мы» [6, 6].

Так защищали горцы свою честь и свободу, с которыми расставались только на смертном одре. Кстати, оборона башни Кола имеет исторические аналогии. Так, в XIII веке Плано Карпини писал, что монголы осаждали «двенадцать лет в Аланской земле одну гору, которая, однако же, сопротивлялась храбро и многие татары и вельможи их под нею погибли» [7, 94]. Особый интерес вызывает надпись на легендарной башне Тоговых: «Если защитник этой башни сдастся врагу, пусть он лакает воду из корыта псов. Если рухнет башня от вражьей силы, пусть ее строитель будет низвергнут в преисподнюю» [6, 182]. Поэтизацию этой героической традиции находим в поэме Коста Хетагурова «Плачущая скала», где показано «как честь страны, свободу края ценить умеет осетин».

Нафи Джусойты в своем романе воплотил народную волю и мысль о сопротивлении гнету и насилию. Даже храбрость горстки смельчаков, укрепившихся в башне Кола, он усматривает в ее неразрывной связи с народом. Чтобы подчеркнуть силу духа этой горстки отважных, писатель несколько преувеличивает факты и говорит о двухтысячной армии, окружившей село Сугаровых, вместо одной тысячи воинов, о которых упоминает история; говорит о шести смельчаках вместо тридцати. Но совершенно очевидно, что для исторической объективности в освещении событий эти акценты роли не играют; они усиливают художественную сторону произведения, подчеркивают героизм народа. Эту идейную направленность романа верно заметила А.А. Хадарцева: «Когда отчаявшиеся враги обложили крепость огнем, сила связи с народом поддерживала дух осажденных, а оставшиеся в живых приняли смерть с песней именно потому, что за ними был народ, и именно этот эпизод стал кульминационным в романе» [9, 43].

Органическое слияние действительности и поэтического вымысла создает тот

художественный мир, который захватывает воображение читателя. «Автор романа, пересматривая исторический факт с позиции современности, придает им жизненную силу, художественную убедительность, их идейно-эстетическое осмысление дает более цельную и живую картину исторических событий» [9, 44], – пишет А. Хадарцева. Тот факт, что Нафи Джусойты на исторические события смотрит глазами художника, подчеркивает и Х.Н. Ардасенов: «В романе наиболее яркими являются картины, созданные художественным вымыслом автора. Наряду с историческими событиями возникают картины столь же реальной жизни, наряду с историческими лицами перед нами встают и образы вымышленных персонажей. История и поэзия переплетены тесно, и в этом заключается причина успеха писателя».

Когда поэт переходит к прозе, то его произведения отличаются от творчества других прозаиков поэтичностью и стройностью композиционного построения. Роман «Кровь предков» как раз является таким произведением. В нем Н. Джусойты остается поэтом, воспевающим героизм осетинского народа. Фатима Царикаева не случайно сравнивает роман с осетинской

героической песней. «Кровь предков» – это роман-песня, автор остался верен поэзии. Роман внутренне построен так же, как и осетинская героическая песня» [7, 374].

### Список литературы

1. Ардасенты Х. *Æхсар æмæ тугвæндæгтыл* // Мах дуг, 1996. № 4.
2. Газдарова А.Х. История и современность в художественной интерпретации Нафи Джусойты. Владикавказ, 2002.
3. Газдарова А.Х. Поэзия правды и любви. Владикавказ, 2010.
4. Джусойты Н. Племенное сосуществование или национальное развитие? // Южная Осетия, 1994. 13 апреля.
5. Каргаева Т.А., Царикаева Ф.А. Придаточные части места русского и осетинского языков в сравнительно-сопоставительном аспекте // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. – С. 311; URL: <http://www.science-education.ru/105-7240>
6. Очерки истории Юго-Осетинской Автономной области. 4.1. – Тбилиси: Мицниереба, 1985.
7. Северная Осетия. Политико-экономический очерк СОАССР. – Орджоникидзе: ИР, 1939.
8. Томашевский Н. Героические сказания Франции и Испании. // Песнь о Роланде. Песнь о Сиде. – М.: Художественная литература (БВЛ), 1976.
9. Хадарцева А.А. Осетинский историко-революционный роман. // Вопросы осетинской советской литературы. Труды СОНИИ. Т. XXXVII. – Орджоникидзе, 1981
10. Царикаева Ф.А. Структурные типы сложноподчиненного предложения // Вестник Северо-Осетинского государственного университета им. Коста Левановича Хетагурова. – Владикавказ, 2012. – №2. – С.374 – 378.

УДК 16.21.45

**КОГНИТИВНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ КОМПОЗИТНОГО  
СЛОВООБРАЗОВАНИЯ В РУССКОМ И ЧЕЧЕНСКОМ ЯЗЫКАХ****Сулейбанова М.У.***Чеченский государственный университет, Грозный, e-mail: sulejbanova.ru@mail.ru*

Общими свойствами чеченского и русского языков являются: а) наличие моделей «сущ. + сущ.»; б) наличие производных и непроизводных образующих основ; в) использование в качестве мотивирующих элементов словосочетаний, производных слов; г) суффиксация производных и непроизводных основ. К контрастивным относятся: а) способы соединения компонентов: в чеченском – без соединительных гласных; в русском с интерфиксом и без него; б) функционирование частей сложного слова: в чеченском языке компоненты употребляются в виде самостоятельных слов – в русском языке не всегда;

**Ключевые слова:** производные и непроизводные образующие основы, суффиксация, интерфикс, русский и чеченский языки

**COGNITIVE INTERPRETATION OF THE COMPOSITE WORD FORMATION  
IN RUSSIAN AND CHECHEN****Sulejbanova M.U.***Chechen State University, Grozny, e-mail: sulejbanova.ru@mail.ru*

General properties of the Chechen and Russian languages are: a) the availability of models, «n. + Noun.»; b) the presence of derivative and non-derivative form the basis; c) use as a motivating elements phrases derived words; g) suffixes derivatives and non-fundamentals. By contrastive include: a) methods of connecting components: a four-chenskom- without connecting vowels, in Russian with interfiksom without it; b) the operation of parts of a compound word: in the Chechen language components are used in the form of independent words- in the Russian language is not always;

**Keywords:** derivatives and non-derivative form the basis of, suffixes, interfiks, Russian and Chechen languages

В современной лингвистике номинативная функция языка исследуется в тесной взаимосвязи с его когнитивной и прагматической функциями. С точки зрения Т.И. Вендиной, словообразование открывает широкие возможности для концептуальной интерпретации действительности, оно позволяет понять, какие элементы внеязыковой действительности и как словообразовательно маркируются, почему они удерживаются сознанием, ибо уже сам выбор того или иного явления действительности в качестве объекта словообразовательной детерминации свидетельствуют о его значимости для носителей языка [1, с. 9].

В свете новых достижений когнитивной и функциональной лингвистики должны меняться и наши представления о предназначении словообразовательных систем, об их устройстве и организации, о строении центральной единицы этой системы – производном слове и главных объединениях этих единиц по разным формальным и содержательным параметрам [4, с. 55].

Когнитивно-дискурсивная парадигма современной лингвистики рассматривает словообразовательный процесс как особый акт номинации, в связи с чем актуальным становится выяснить, «какое именно действие происходит в речи в момент акта но-

минации и каковы его действительные последствия» [5, с. 418].

Итак, рассмотрим сложные существительные с подчинительным отношением компонентов в русском и чеченском языках.

Характерной особенностью слитных слов является то, что в процессе тесного взаимодействия компоненты слились в лексическую единицу с новым понятием и общим ударением. Они не называют, а поясняют, поэтому передаваемое ими лексическое значение расходится с первоначальным значением членов сочетания.

Компоненты слитных слов имеют равное самостоятельное значение. Один компонент может указывать на признак того, что выражено в другом, или выделить его, а сумма значений дает новое понятие. Например: чеч., инг. *laь-ржа* «черный» + *kla* «пшеница» → *laьржакla* «рожь», бацб. *larчlin kla*; чеч. *буц* «травя» + *аре* «пространство» → *буц-аре* «степь», *йишии* + *клант* → *йишии-клант* «племянник» (инг. йиший воI), бацб. *йашвохь*, *цлера* + *киема* → *цлера-киема* «пароход», *цле* + *тилар* → *цлетиллар* «наименование» [7, с. 53].

Слитные слова в современных нахских языках составляют многочисленный разряд сложных имен существительных. Компонентами слитных слов могут быть

существительные, прилагательные, числительные, наречия, глаголы и отглагольные формы [7, с. 53].

По способу образования слитные слова подчинительной модели в современных нахских языках делятся на: слитные слова, образованные сложением существительных способом примыкания, т.е. простое сложение двух имен, и слитные слова, образованные сложением имен способом управления.

Слитные слова подчинительной модели, образованные способом примыкания, представляют собой сращение, каждый компонент которого сохраняет самостоятельное значение с ударением на вторую основу.

**Словообразовательный тип,  
соответствующий модели сущ. + сущ.  
в нахских языках и эквиваленты  
в русском языке**

В зависимости от того, основой какой части речи выражена последняя часть сложного слова, здесь различаются сложения со вторым отименным и вторым отглагольным компонентом: см. чеч. *нена+нана*, инг. *наьн+нана* «ба-бушка», чеч. *нена+ваша*, инг. *наьн+ваша* «дядя», бацб. *нанвашо* «дядя (по матери)»; чеч. *нена+йиша*, инг. *наьн+йиша*, бацб. *нанйешо* «дядя», бацб. *нанвашо* «дядя (по матери)»; чеч. *син+билгало*, инг. (так же) «проблески рассвета», русск. *железнодорожник*, *сталелитейщик*, *песнопение*, *лесопосадка* и др.

Легко видеть, что в нахских сложениях рассматриваемого типа второй опорный компонент обычно именной; в русских он может быть как именным, так и глагольным: *железнодорожник*, *сталелитейщик*. Первый компонент служит конкретизатором второго опорного компонента.

В нахских композитах первые компоненты могут иметь падежные флексии косвенных падежей (р.п., д.п., направит.п.), например, чеч. *хинбад*, инг. *хин+боабишк* «кулик», чеч. *веши+клант*, инг. *веши+клаьнк* «племянник», чеч. *нена+ваша*, инг. *наьн+ваша* «дядя по матери» (*н,и,а* форманты р.п.), чеч. *цIул-ла+сара* «прут вербы», *лаьвла+лаж* «яблоко зимнего сорта», *цIулла+дечиг* «верба» (*л* формант направительного п.) и др. В зависимости от данного языкового факта, т.е. от оформленности или неоформленности первого компонента, композиты, бессуффиксальные и суффиксальные, в нахском слово-сложении делятся на оформленные и неоформленные [7, с. 54].

Опорная основа – композит в сопоставляемых языках может употребляться в качестве самостоятельного слова: чеч. *нена+ваша* «дядя», *веши+клант=вешиклант* «племянник по брату», *юьрта+бахам=юьртабахам* «сельское хозяйство», *хIусам+нана=хIусамнана* «домохозяйка»; инг. *наьн+ваша=наьн-ваша*, бацб. *нанвашо* «дядя по матери», *веши+клаьнк=вешиклаьнк*, бацб. *ва-шовохь* «племянник по брату», *юрт+боахам=юртбоахам* «сельское хозяйство», *фусам+нана=фусамнана* «домохозяйка»; русск. *благополучие*, *хлеб-пекарня*, *жизнеспособность* и др. [7, с. 54]

Опорные компоненты в форме корневых морфем встречаются только в русском сложении: *хлопк+о+роб*, *вин+о+дел*, *земл+е+коп*, *жен+о+люб* и др., где *о*, *е* соединительные гласные. Для выражения деривационного значения производного в словах данного типа служат такие средства, как порядок следования частей сложного слова, усечение производящей основы (или основ), изменение парадигмы словоизменения, единое ударение.

Для нахских языков эта модель не свойственна. Свойственны следующие:

а) *бессуффиксальные способы* образования сложных слов, характерные для имен существительных и прилагательных. В русском языке их отличие от аффиксальных способов состоит в том, что полученные с их помощью производные слова не имеют категориальных, классифицирующих значений (носителями которых являются аффиксы), отличающие их от производящих слов. Значение производного складывается из значений производящих слов [3, с. 179]. Однако деривационное значение сложных слов не сводится к объединению лексических значений основ, из которых, так или иначе, складываются эти слова [6, с. 20]. Обычно производное слово не является простой суммой значений производящих основ, а содержит нечто своеобразное – определенное обобщение значений последних, иногда в нем наличествует некоторый элемент терминологизации.

В чеченском языке бессуффиксальные сложения в своих основных типических чертах в принципе не отличаются от русских бессуффиксальных сложных существительных: *да-нана*, *йиша-ваша*, *ишча-маьхча*, *йол-нана*, *йол-клант*, *даар-малар*, *суом-куом* и др. Вместе с тем, необходимо это подчеркнуть, образованные таким образом сложные слова часто имеют иную классную

принадлежность, не совпадающую с грамматическим классом доминирующего компонента или обоих компонентов. Так, *да-нана* включает компоненты, относящиеся соответственно к 1-му («мужскому») и 2-му («женскому») классам (ву и йу), а сложное существительное относится к классу *д-б*, который А.Д. Ти-маев выделяет отдельно от основной системы грамматических классов как «грамматический класс композитов» (8, с. 278). Кроме того, подобные композиты имеют разные признаки словоизменения в том смысле, что у одних изменяются оба компонента (*да-нана* – род.п. – *ден-ненан*), у других только второ-рой компонент (*куоч-мача* – *куоч-мачин*).

б) *Суффиксальные сложения*. Сложение в сочетании с суффиксацией используется для производства имен существительных, вторым компонентом которых является основа глагола или имени существительного. Сложное слово может иметь значение лица, предмета, отвлеченного понятия: чеч. *латта-ле-ло+р+хо* «земледелец», *даьхни+лело+р+хо* «животновод», *тIема+гIуллакх+хо* «военнообязанный», *йол+стога+лла* «девственность», *кьин+хьег+м* «труд», *жа+Iу+лла* «пастушество», *саз+латта+лла* «нечерноземье», *хIусам+нана+лла* «роль домохозяйки»; русск. *орден+о-нос+ец*, *канато+ход+ец*, *море+плава+тель*, *жизне+люб+ие*, *плодо+род+ие*, *славо+люб+ие*, *звуко+п+дража+ние*, *букво+ед+ство* и др. [7, с. 55]

Опорные основы могут иметь значение самостоятельного слова: чеч. *хIу-сам+наналла* (наналла «материнство»), *жа+Iулла* (Iулла «пастушество»), *йол+стогалла* (стогалла «мужество»); русск. *звукоподражание*, *звукоизоляция*, *домостроение* и т.д. Суффикс второго компонента сложения появляется не в процессе формирования сложного слова; он обычно входит в этот компонент до словообразовательного процесса. От слов такого типа отличаются сложноссуффиксальные образования: чеч. *тIема+гIуллакх+хуо* «военнообязанный», *лат-та+лелор+хо* «земледелец», *даьхни+лелор+хо* «животновод», *кьинхьег+м* «труд», *сингатта+м* «тоска»; русск. *правосуд+ие*, *трудолюб+ие*, *орденос+ец*, *знаме-нос+ец* и др., в которых суффикс во втором компоненте сложения появляется в процессе образования сложного слова.

Первые компоненты сложений в нахских языках могут быть употреблены как

в форме чистой основы, так и с падежными формантами (см. примеры выше).

В заключение сформулируем следующие краткие выводы.

Общими словообразовательными свойствами сопоставляемых чеченского и русского литературных языков являются: а) наличие структурных моделей «существительное+существительное»; б) наличие производных и непроизводных образующих основ; в) использование в качестве мотивирующих элементов словосочетаний, производных слов; г) возможность суффиксации производных и непроизводных основ.

К контрастивным особенностям сопоставляемых языков относятся: а) способы соединения компонентов в сложном целом: в чеченском языке – без соединительных гласных (если не считать отдельных случаев наличия в исходе первого компонента падежного форманта); в русском языке возможны соединения с помощью интерфикса и без него; б) функциональные возможности частей сложного слова: в чеченском языке почти во всех структурных типах компоненты сложного слова могут употребляться в виде самостоятельных слов, тогда как в русском языке это возможно не всегда;

Академик В.В. Виноградов писал: «Изучение вопросов словообразования и выяснение внутренних законов развития языка, действующих в области словообразования в настоящее время, приобретает особую остроту и актуальность» [2, с. 99-100].

### Список литературы

1. Вендина Т.И. Цвет в этнокультурной системе русского, старославянского и древнерусского языков // Славянский альманах 1998. – М.: Индрик, 1999а. – С. 277-304.
2. Виноградов 1972 – Виноградов В.В. Русский язык. Грамматическое учение о слове. 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1972. – 613 с.
3. Земская Е. А. Современный русский язык. Словообразование. – М.: Просвещение, 1973. – 304 с.
4. Кубрякова Е.С. О новых путях исследования значения // Проблемы семантического описания единиц языка и речи: Тезисы докладов международной научной конференции. – Минск: Изд-во МГЛУ, 1998.
5. Кубрякова Е.С. Язык и знание. – М.: Рос. академия наук. Ин-т языкознания. – М.: Языки славянской культуры, 2004. – 560 с.
6. Лопатин В.В. Нулевая аффиксация в системе русского словообразования имен существительных с нулевым суффиксом // Ученые записки Ленинградского университета. Серия филол. наук. 1963, т. 322, вып. 68.
7. Сулейбанова М.У. Именные композиты в нахских и индоевропейских языках. Грозный, 2008. – С. 55.
8. Тимаев В. Современный чеченский язык. Лексикология, фонетика, морфология. – Грозный, 2007. – 416 с.

УДК 343.352; 352/354

**МЕТОДЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«АНТИКОРРУПЦИОННАЯ ПОЛИТИКА» В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ВУЗЕ****Лукьянова М.Н.***ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Москва,**e-mail: komilfot@mail.ru*

В работе рассматриваются интерактивные методы преподавания дисциплины «Антикоррупционной политики» в экономическом вузе. Исследуется их влияние на главную цель изучения дисциплины – формирование антикоррупционного мировоззрения. Даются подробные описания хода деловой игры, приводится пример тестов, открытых и закрытых вопросов после лекции, тем эссе, конкретных ситуаций для анализа. Описываются методы привлечения внимания студентов и вовлечения их в учебный процесс.

**Ключевые слова:** антикоррупционная политика, метод кейсов, интерактивные методы, деловая игра, командообразование

**TEACHING OF THE «ANTI-CORRUPTION POLICY» IN ECONOMIC  
INSTITUTION: METHODS AND EFFECTIVENESS****Lukiyanova M.N.***Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: komilfot@mail.ru*

The interactive methods of teaching «Anti-corruption policy» at an economic institution are considered. The impact on the main goal of the discipline – forming an anti-corruption ideology is studied. The progress of the simulation game, examples of the tests, open and closed questions after the lecture, the topics of the essays and case studies are described in details. The methods of catching the students' attention and engaging them into the learning process are properly given.

**Keywords:** anti-corruption policy, case study, interactive methods, simulation game, team-building

Как известно, коррупция является одной из наиболее острых проблем, стоящих сегодня перед российским обществом. Именно поэтому борьба с данным разрушающим экономику явлением включено в качестве одного из направлений работы Правительства Российской Федерации. К числу реализуемых мер относится включение дисциплины «Антикоррупционная политика» в программы обучения бакалавров и магистров экономических специальностей. Реализуемые таким образом «мягкие» санкции по борьбе с коррупцией наряду с «жесткими» мерами уголовного преследования и экономических наказаний, должны исправить сложившуюся ситуацию в лучшую сторону [1]. В данной работе будут рассмотрены основные методики преподавания студентам, которые помогут в освоении новой дисциплины и будут являться вкладом в реализацию государственной антикоррупционной политики.

**Формирование антикоррупционного  
мировоззрения**

Как известно, одной лишь нормативно-правовое регулирование не может обеспечить достаточный эффект в борьбе с коррупцией [2]. Принятие законов само по себе не стимулирует агентов к совершению правопорядочных действий. С точки зрения институциональной теории [3] – в кон-

тексте работы со студентами, необходимо формирование *антикоррупционного мировоззрения* как «правил игры», принимаемых большинством членов общества. Согласно разработанной учебной программе предлагается, прежде всего, тренировать знания. Для этого указываются правовые и организационные основы профилактики, противодействия и борьбы с явлениями и преступлениями коррупционной направленности, как необходимого условия очищения и модернизации системы государственного и муниципального управления [4]. Однако знание закона еще не гарантирует его соблюдение. Трактуя проблему с позиций институционализма целесообразно образование института честного соблюдения законов и правил игры, с чем есть определенные сложности в развивающихся экономиках, таких как Россия. В связи с этим необходимо формировать в душах молодых людей неприятие коррупции, искреннее желание работать и жить по правилам, честно нести свой долг, оставаясь при этом свободной личностью, имеющей право на счастье.

**Кейс-стади и интерактивные методы**

Для достижения поставленной цели предлагается использовать современные методики обучения, такие как метод инсценировки (ролевая игра), деловая игра, анализ конкретных ситуаций или кейс-стади, баскет-метод и других.

Актуально и наиболее эффективно с точки зрения включения студента в мыслительный процесс написание эссе. Рекомендуется дать примерный план, например, указав, что студент должен отразить не только свою позицию, но и осветить другие точки зрения на исследуемую проблематику. Ниже изложены предположительные тематики.

– Можно ли победить коррупцию в России?

– Каков, на ваш взгляд, уровень коррупции в России?

– Представляет ли коррупция угрозу национальной безопасности России в настоящий момент?

– Почему я не дам взятку чиновнику/в деканат / преподавателю?

– Как коррупция влияет на экономику, например, цены и прибыль компаний?

– Какова, на ваш взгляд, основная цель государства (предварительно обсуждаются соотношения понятий качества жизни, уровня жизни, индекса счастья)?

– Вы узнали, что студент из вашей группы дал взятку за экзамен по дисциплине.

Каково ваше отношение к событию?

Какие эмоции это вызвало у вас?

Что вы сделаете?

Как выглядела бы ситуация, если бы это произошло в Европейской стране?

В конце лекции или начале следующего занятия с целью вовлечения студентов в процесс обучения можно задавать вопросы по прочитанному материалу. Подобные мини-тесты могут содержать позиции с несколькими вариантами ответов, открытые вопросы, которые помогают сформулировать и раскрыть собственное мнение. Кроме того, этот метод помогает преподавателю лучше организовать занятие и повысить дисциплину в аудитории. Сами вопросы можно отобразить на экране, электронной доске или дать в распечатанном виде. В качестве примера приведем тестовое задание к теме «Последствия коррупции».

1. Каковы негативные последствия коррупции в России?

2. Приведите примеры экономических последствий коррупции.

3. Коррупция:

а) приводит к росу цен на товары и услуги;  
б) приводит к падению цен на товары и услуги;

в) способствует повышению качества продукции;

г) создает благоприятные условия для добросовестной конкуренции;

д) повышает прибыль компаний, получающих незаконные преимущества;

е) снижает административные барьеры для входа компаний на рынок;

ж) приводит к снижению теневой экономики.

4. Приведите примеры социальных последствий коррупции.

5. Что вы чувствуете (ваши эмоции), когда

– другой студент получает оценку, не посещая занятия и экзамен,

– ваш знакомый получает высокооплачиваемую должность по родственным связям,

– ваш сокурсник поступает в аспирантуру «по звонку» влиятельного родственника (приведите свою ситуацию).

6. К политическим последствиям коррупции, свойственным для России, относятся:

• рост теневой экономики;

• снижение доходов федерального бюджета;

• укрепление организованной преступности;

• обеспечение властвования группировок и кланов.

7. Что такое теневая «экономика», «отмывание» доходов?

8. Прокомментируйте на примере следующую логическую последовательность «Рост теневой экономики → Бизнес-процессы фирмы → Поступление налогов в бюджет → Исполнение государством социальных обязательств → Реакция общества».

Также в качестве проверки знаний можно использовать следующий вид задания (таблица).

Пример тестового задания студентам

| "Победить коррупцию позволит" (указать, верно ли выражение):      | Верно | Неверно |
|-------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Повышение зарплаты чиновникам                                     |       |         |
| Система социальных льгот и гарантий для добросовестных чиновников |       |         |
| Жесткие наказания за совершение коррупционных деяний              |       |         |
| Отработка экономических рыночных механизмов                       |       |         |
| Создание правовых коллизий                                        |       |         |
| Рост правового нигилизма                                          |       |         |
| Закрытость административных процедур                              |       |         |
| Совершенствование законодательства                                |       |         |
| Привлечение населения к законотворчеству                          |       |         |
| Укоренение демократических традиций                               |       |         |



### Командообразование

Однако описанные выше методы относятся к традиционным, которые используются для преподавания большинства предметов в экономическом вузе (хотя в них присутствует интерактивность в части обратной связи со студентом). К инновационным методам, применимым при чтении рассматриваемой нами дисциплины, можно отнести *командообразование* (team building). В практике коммерческих компаний оно часто применяется для воспитания командного духа, сплочения коллектива, повышения корпоративной культуры и проводится в форме организации корпоративного отдыха [5]. Как показала практика, данный метод способствует повышению эффективности работы со студентами, в частности, усвоения ими теоретического материала, получения практических навыков и освоения компетенций, предусмотренных учебной программой. Приведем несколько примеров, которые могут быть использованы в данной ситуации.

#### Деловые и ролевые игры

Согласно описанному в литературе алгоритму [6] перед началом любой игры необходимо сформировать команды. Для этого сначала к доске выходят капитаны (лидеры, которые выдвигаются по своему желанию, в случае пассивности группы – назначают преподавателем). Потом они по очереди набирают себе студентов, по одному из группы [7].

Игра «*На одну букву*» настроит студентов на внимание к преподавателю, что особо актуально в начале учебного года. Командам необходимо за 30 секунд написать максимальное число предметов, находящихся в аудитории, на букву «С». Время проведения 8-15 мин., число студентов 8-30 чел. В конце игры целесообразно ответить на вопросы. Проведение игры положительно сказывается на внимании и наблюдательности участников. Также можно организовать ее в форме соревнования, когда команды называют слова по очереди, а побеждает та, которое последней назовет слово. В качестве итога игры можно опросить команды о том, какие трудности они встретили при выполнении задания, какие ошибки совершили.

Игра «*Ассоциации*». Эта игра помогает прояснить каждому участнику понятие команды, а также приводит к неожиданным результатам. Например, на недавних занятиях удалось прояснить отношение сту-

дентов как клиентов к вузу, в котором они обучались. В дальнейшем, это позволило разработать стратегию развития университета, включить антикоррупционную политику в рамки его мероприятий. Время проведения 10-25 мин., число участников 8-30 чел. Задача: написать на листе бумаги первые ассоциации, которые пришли в голову (отметим, что данная игра может быть организована **индивидуально**, в этом случае на ее проверку потребуется больше времени). В качестве описываемого предмета был выбран университет, хотя в оригинальном варианте это слово «команда». Для целей настоящей работы игра примет следующий вид.

Если коррупция – это постройка, то она

...

Если коррупция – это цвет, то она ...

Если коррупция – это музыка, то она ...

Если коррупция – это геометрическая фигура, то она ...

Если коррупция – это название фильма, то она ...

Если коррупция – это настроение, то она ...

Вопросы в конце игры могут быть следующими. Что вам понравилось в упражнении? Какие ответы вас удивили/ были интересными? О чем нам говорит это упражнение?

Игра «*Предпосылки*». В этом упражнении важно умение договариваться. Время проведения 20-40 мин., число участников 8-30 чел. Необходимо разбиться на команды. Каждая мини-группа должна составить список из 7 факторов, наиболее важных для работы в коллективе. Это могут быть умение слушать, поставить себя, уважения, мышления, фантазии. На работу можно отвести 10-15 мин. Далее каждая команда должна проранжировать полученные пункты по их важности для работы. Для рассматриваемой дисциплины это могут быть 5 причин или последствий коррупции в России. Тогда ранжирование должно производиться по критерию важности или по степени влияния на ситуацию в сфере коррупции в нашей стране. Важно в заключении игры ответить на вопросы: насколько сложна была работа в команде? Чему вы научились за время игры? О чем дольше всего спорили?

Практика показала большую заинтересованность студентов в проведении таких методов обучения, как *конкурс плакатов*, *кроссвордов*, а также *ролевых игр*. В рамках преподаваемой дисциплины примером ро-

левой игры может служить ситуация с получением взятки главой муниципального района от предпринимателя за отведение участка земли или «откат» за обеспечение выигрыша в конкурсе на поставку муниципальных услуг. В определенный момент должны появиться представители силовых структур и произвести задержание подозреваемых в преступлении. Далее возможна инсценировка судебного заседания с вынесением приговора в соответствии с Уголовным кодексом РФ (часть игры «Суд идет»). Игра может быть снята на видео.

### Заключение

В заключение хотелось бы отметить, что эффективных описанных методов зависит от конкретной ситуации, на которую влияют такие факторы, как состав студентов, их количество в группе, уровень подготовки, год обучения и даже погодные условия. Выбор методов преподавания дисциплины «Антикоррупционная политика» осуществляется преподавателем самостоятельно, однако весь процесс должен быть направлен на формирование антикоррупционного

мировоззрения. При этом политика преподавания должна быть направлена не столько на получение знаний, сколько на привитие норм морали и этики, обеспечивающих правильное поведение (в рамках закона) обучающихся в дальнейшем.

### Список литературы

1. Левин М., Сатаров Г. Коррупция в России: классификация и динамика // Вопросы экономики. – 2012. – № 10. – С. 4-29.
2. Хромова Е. И. Коррупция как социально-правовой феномен // Вопросы экономики и права. – 2011. – № 05. – С. 22-27.
3. Лукьянова М.Н. Проектирование местного самоуправления на основе // Проблемы теории и практики управления. – 2013 – № 4 – С. 74-82.
4. Грибков М. А. Стратегический удар по коррупции. Семь антикоррупционных предложений к КДР-2020// Вестник Российской экономической академии имени Г.В. Плеханова. – 2011. – № 04. – С. 12-15.
5. Фартвенглер Дейл. Аттестация персонала: 10-минутный тренинг для менеджера / пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. – 223 с.
6. Организация работы тренинг-инкубационного центра экономического вуза : Монография / В.В. Масленников, Ю.Л. Старостин, Л.А. Третьяк. – М.: Гос. ун-т управления, 2005. – 443 с.
7. 55 упражнений для тренинга командообразования. URL: <http://tretingi-i-igry.ru/55-uprazhnenij-dlya-treninga-komandoobrazovaniya/> (дата обращения: 10.10.2014).

*Технические науки*

**ТЕПЛО-МАССООБМЕННЫЙ АППАРАТ  
ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ  
КИЗЕЛЬГУРА**

Шахов С.В., Гребенникова М.Ю., Инютин В.О.,  
Суханова Н.В.

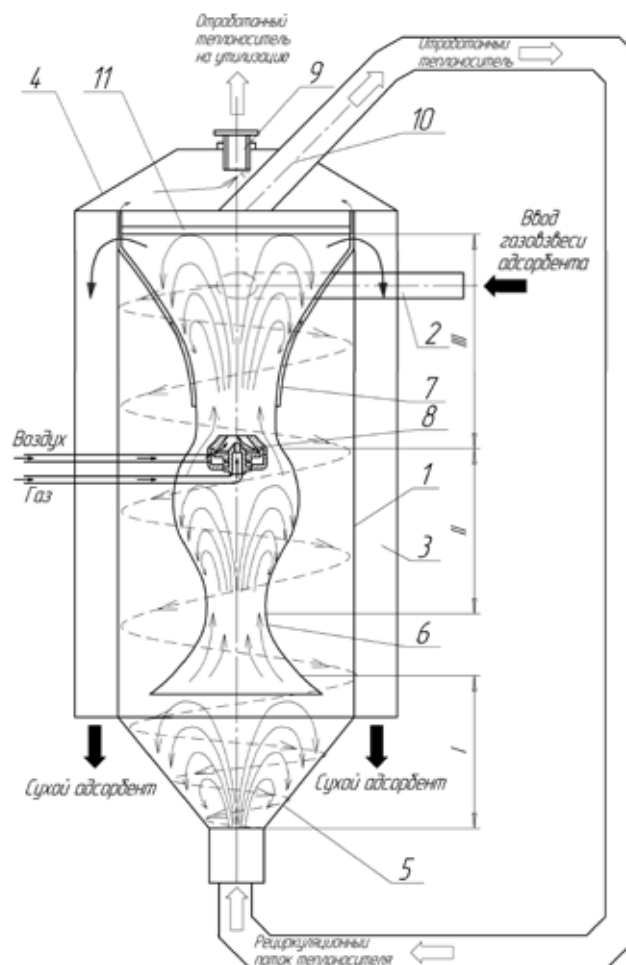
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный  
университет инженерных технологий», Воронеж,  
e-mail: s\_shahov@mail.ru

Недостатком известных конструкций сушилок является невозможность осуществления непрерывного смешивания компонентов смеси и ее последующей сушки, а также невозможность их использования для регенерации адсорбента, например, кизельгура, из-за отсутствия в ней устройств для выжигания органических компонентов из обрабатываемой смеси.

Поэтому для осуществления непрерывного и последовательного осуществ-

вления в одном аппарате двух технологических процессов сушки кизельгуровых частиц и удаления из них органических веществ термическим воздействием предложен тепло- массообменный аппарат для термической регенерации кизельгура, обеспечивающий предварительную сушку адсорбента и последующее выжигание из него органических компонентов.

Тепло- массообменный аппарат для термической регенерации кизельгура (рисунок) состоит из цилиндрической камеры, к цилиндрической части 1 которой подключен тангенциальный патрубок 2 для ввода твердого компонента адсорбента (например, кизельгура) в виде газозвеси, камеры выгрузки сухого продукта 3, верхней части камеры в виде крышки 4 и нижней конической части камеры в виде конфузора 5.



Тепло-массообменный аппарат для термической регенерации кизельгура

По оси цилиндрической камеры в ее цилиндрической части 1 размещена полая вставка 6 в виде чередующихся элементов, имеющих расширяющуюся и сужающуюся части. На внешней поверхности полой вставки 6 расположены каналы 7 регулируемого сечения для вывода части отработанного теплоносителя.

В узкой части последнего элемента размещена форсунка 8, которая образует с узкой частью этого последнего элемента инжекционное сопло, причем последний элемент полой вставки снабжен патрубком 9 для удаления теплоносителя на утилизацию и соединен рециркуляционным контуром 10 с конфузоре 5 для ввода регенерируемого потока отработанного теплоносителя.

Над верхним срезом полой вставки расположен отрагатель 11, который перемещается в осевом направлении с помощью привода (не показан).

Инжекционное сопло может быть также образовано путем размещения форсунки для газа 8 в узкой части последнего элемента, выполненной из полупроницаемого материала 12, вокруг которой расположена напорная камера 13 с винтовыми каналами.

Предлагаемая установка позволяет эффективно удалить влагу из твердого компонента (например, кизельгура) в активном гидродинамическом режиме с чередованием зон сушки и досушки до влажности 2-3%, снизить энергозатраты за счет использования его теплоты на процесс термической обработки адсорбента и обеспечить выжигание из адсорбента органических компонентов.

#### Список литературы

1. Патент 2459165 (Российская Федерация), МКИ F26B 17/10 Печь для термической регенерации адсорбента / С.Т. Антипов, Д.М. Визир, С.В. Шахов – Заявл. 09.02.2011, № 2011104755/06, опубл. 20.08.2012 в Б.И. № 23.

### «Экология и рациональное природопользование»

Берлин, 1-8 ноября 2014 г.

#### Биологические науки

#### БРИОФЛОРА КАК УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕСТ-СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОЗИМЕТРИИ

Шиманская Е.И., Вардуни Т.В., Бураева Е.А.,  
Богачев И.В., Шиманский А.Е., Дымченко Н.П.,  
Шерстнева И.Я., Шерстнев А.К., Козлова М.Ю.

Южный федеральный университет,  
Ростов-на-Дону, e-mail: shimamed@yandex.ru

Современные живые организмы и среда их обитания находятся под постоянным антропогенным давлением. Это давление многолико и разнообразно. Но общим для него является уменьшение биологического разнообразия, изменение хода эволюции, генетическая эрозия и, как следствие, падение качества жизни самого человека. Среди множества факторов, негативно влияющих на популяции, биоценозы и биоту в целом, следует назвать так называемые «загрязнители» окружающей среды. Хотя в атмосфере обнаружено свыше трех тысяч посторонних химических веществ, основными компонентами загрязнения являются озон, сернистый газ, окись углерода, окислы азота, углеводороды и другие соединения, основными источниками которых являются ГРЭС и ТЭЦ, транспорт, пестициды и удобрения. Токсическим действием обладают также тяжелые металлы. Особое место в загрязнении окружающей среды занимает радиоактивное загрязнение. В наше время радиация стала вездесущей, всепроникающей и в каком-то смысле бесконечной. Действие загрязнителей на живые организмы ощущается на разных уровнях. Повышенные фоны загрязнения могут действовать на отдельные организмы, их органы и ткани, на клетки и отдельные внутри-

клеточные структуры, а также на более высокие уровни организации живых систем популяции и сообщества. Комплексный подход к решению проблемы – поиск новых (уникальных) тест-систем биологической дозиметрии.

Промышленные предприятия урбанизированных территорий, к которым относятся крупные города Юга России, загрязняют природную среду пылью, выбросами побочных продуктов и отходов производства. Кроме того, для городов характерны высокие уровни тепловых, электромагнитных, шумовых и других видов загрязнений. Определение активности радионуклидов в атмосферном воздухе проводят для контроля локальных выбросов на аспирационных установках. При оценке же состояния приземного слоя воздуха применяют способы, основанные на использовании низших растений. Сфагновые мхи, благодаря экофизиологическим особенностям, являются эффективными сорбентами пылевых частиц из воздуха. Эти мхи, выполняя функции сорбирующей поверхности и живого поглотителя, накапливают  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ , преимущественно, из атмосферных выпадений группу химических соединений и элементов, к действию которых мхи обладают повышенной сверхчувствительностью: оксиды серы и азота, фторо- и хлороводород, а так же тяжелые металлы.

Целью настоящего исследования была разработка и внедрение в практику новых методов биотестирования и биоиндикации урбанизированных и природных территорий, основанных на применении растительных биосенсоров.

Для выявления генотоксичности использовался ана-телофазный анализ корневой меристемы пшеницы (*Triticum sativum*) и гороха

посевого (*Pisum sativum*), прорастаемых на субстрате из высушенного и гомогенизированного мха (*Amblystegium serpens* – Амблистегийум ползучий и *Oxyrrhynchium hians* – Оксиринхиум зияющий). Метод простой, экономичный, не требующий знания кариотипа и идентификации хромосом. Он позволяет выявить лишь определенные типы хромосомных aberrаций, но его чувствительность вполне достаточна для заключения о присутствии генотоксикантов. Содержание радионуклидов в отобранных образцах определялось инструментальным гамма-спектрометрическим методом радионуклидного анализа с использованием низкофоновой специализированной установки РЭУС-II-15 на основе полупроводникового GeHP детектора (рабочий эталон II разряда). Методики анализа использовались стандартные. Использовались счетные геометрии Дента 0,02л и 0,04л.

Образцы мхов и лишайников отбирались с деревьев, зданий, камней и почвы, расположенных вдоль некоторых наиболее оживленных улиц Западного жилого района г. Ростова-на-Дону. Отбор проб проводился в наиболее чувствительный для экосистем период – с июня по июль, когда количество выпавших осадков минимально. Для оценки возможности использования брфофлоры крупного города в качестве биоиндикаторов дополнительно исследовались: радионуклидный состав более 100 образцов почвы (0-2 см слой), удельная загрязненность и радиоактивность приземного слоя воздуха (более 300 образцов). В качестве фоновых образцов брфофлоры использовали пробы, отобранные парковых зонах г. Ростова-на-Дону, в степных и лесостепных районах Ростовской области, а также в горных лесных районах республики Адыгея и Кавказском биосферном заповеднике.

Средние содержания  $^{234}\text{Th}$  в мхах, почвах и аэрозольной пыли совпадают в пределах погрешности определения (20%). Концентрация  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^7\text{Be}$  в брфофлоре г. Ростова-на-Дону в 2-4 раза выше, чем в почвах. Также  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{232}\text{Th}$  в растительности превышает их содержания в аэрозольной пыли в 2-10 раз, а для  $^{210}\text{Pb}$  и  $^7\text{Be}$  ситуация обратная – в приземном воздухе их содержание в ~7 и 50 раз больше, чем в мхах. В растительности был также определен  $^{241}\text{Am}$  глобального происхождения (продукт распада  $^{241}\text{Pu}$ ).

Уровень aberrаций хромосом корневой меристемы пшеницы (*Triticum sativum*) и гороха

посевого (*Pisum sativum*), прорастаемых на субстрате из высушенного и гомогенизированного мха (*Amblystegium serpens* – Амблистегийум ползучий и *Oxyrrhynchium hians* – Оксиринхиум зияющий), превышает контрольные значения в 1,5 – 8 раз и соответствует районам г. Ростова с высокими значениями содержания  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^7\text{Be}$  в брфофлоре.

Метод апробирован и хорошо себя зарекомендовал при комплексном многолетнем мониторинге различных районов г. Ростова-на-Дону, нефтегазовых комплексах Ставропольского края, территориях геомагнитных разломов Главного Кавказского Хребта (Северная Осетия, Дигория, Адыгея), а так же районов, прилегающих к Ростовской АЭС.

Разработанный и внедренный в практику метод комплексной оценки генотоксичности приземного слоя воздуха (уровень дыхания) с использованием брфофлоры можно считать «датчиком» сигнальной информации о токсичности среды и заменителем сложных химических анализов, позволяющий оперативно констатировать факт генотоксичности приземного слоя воздуха.

Работа выполнена в рамках проекта ЮФУ № 213.01-2014/007 с привлечением оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» Южного федерального университета.

#### Список литературы

1. Varduni T.V., Minkina T.M., Buraeva E.A., Gorbov S.N., Mandzhieva S.S., Omel'chenko G.V., Shimanskaya E.I., Vyukhina A.A., Sushkova S.N. Accumulation of radionuclides by pylaisiella moss (*pylaysia polyantha*) under urboecosystem conditions // American Journal of Applied Sciences 11 (10): 1735-1742, 2014.
2. Буреава Е.А., Шиманская Е.И., Москалев Н.Н., Дергачева Е.В., Нефедов В.С., Стасов В.В. Распределение  $^{137}\text{Cs}$  в растительных объектах // Успехи современного естествознания. – 2014. – №11 (часть 2). – С. 99-100.
3. Вардун Т.В., Минкина Т.М., Буреава Е.А., Горбов С.Н., Манджиева С.С., Омельченко Г.В., Шиманская Е.И., Вьюхина А.А., Сушкова С.Н. Особенности аккумуляции радионуклидов наземными мхами в зоне многолетнего техногенного воздействия, на примере пилезии многоцветковой. // Научный журнал КубГАУ. № 101(07), сентябрь, 2014
4. Омельченко Г.В., Вардун Т.В., Шиманская Е.И., Чохели В.А., Вьюхина А.А. Биомониторинг генотоксичности окружающей среды г. Ростова-на-Дону с использованием *Pyralisia polyantha* [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 3. URL: <http://www.ivdon.ru> (дата обращения 26.12.2013).
5. Шиманская Е.И., Буреава Е.А., Вардун Т.В., Прокофьев В.Н., Чохели В.А., Вьюхина А.А. Десятилетний биомониторинг урбанизированных территорий с использованием древесных растений // Успехи современного естествознания. – 2014. – №11 (часть 2). – С. 102-104.

*Педагогические науки*

**ОПЫТ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ  
С ДЕТЬМИ, ИМЕЮЩИМИ ОТКЛОНЕНИЯ  
В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ  
(НА ПРИМЕРЕ  
ГБУ «РДИ «ЛАСКА» РСО -АЛАНИЯ)**

Токаева А.Б.

*ФГБОУВПО «Северо-Осетинский государственный  
университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ,  
e-mail: to.alb@yandex.ru*

ГБУ «РДИ «Ласка» основано в 1974 году. В доме-интернате проживает 111 воспитанников в возрасте от 4 до 18 лет и старше с тяжелыми органическими поражениями ЦНС, умеренной, тяжелой и глубокой умственной отсталостью и с ними работают 143 сотрудника. Для каждого воспитанника дома-интерната разработан индивидуальный комплекс реабилитации, включающий в себя медицинскую, психологическую, педагогическую реабилитацию, социально-правовое обеспечение, трудовую и социокультурную реабилитацию.

Социальная реабилитация воспитанников осуществляется, специалистами службы социальной помощи, в которой работают социальные педагоги, специалист по социальной работе, юрисконсульт. Воспитатели проводят занятия с детьми по социально-бытовой ориентировке, домоводству, хозяйственно-бытовому труду. Воспитанники регулярно принимают участие в паралимпийских соревнованиях.

Служба социально – правовой помощи решает следующие задачи: установление юридического статуса воспитанников; ведение личных дел проживающих; защита прав и интересов детей; взаимодействие с органами опеки и попечительства; взаимодействие с прокуратурой; взаимодействие с органами МВД; взаимодействие с родителями; организация работы Попечительского совета при ГБУ «РДИ «Ласка»; консультирование родителей по вопросам, связанным с правом граждан на социальное обслуживание; содействие в получении страховых медицинских полисов; получение по доверенности пенсий, пособий и других социальных выплат; постинтернатное сопровождение; профилактика сиротства и возвращение детей в кровные семьи.

Для подготовки к самостоятельной жизни в учреждении действует адаптационный модуль: адаптационная, реабилитационная комнаты и тренировочная квартира. Воспитанники, проживающие в учреждении, находятся на полном государственном обеспечении, в соответствии с установленными нормативами обеспечиваются питанием, одеждой, обувью, мягким и жестким инвентарем, создаются все условия для обучения, воспитания, лечения, социальной адаптации и интеграции в общество.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРЕПОДАВАНИЯ В ВУЗЕ**

Токаева А.Б.

*ФГБОУВПО «Северо-Осетинский государственный  
университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ,  
e-mail: to.alb@yandex.ru*

Реформа системы образования предъявила новые требования к методам и технологиям преподавания. Современные технологии преподавания насчитывают свыше 250 различных методов обучения. Сегодня широко внедряются нетрадиционные виды чтения лекций, например, проблемная лекция, бинарная лекция, лекция-провокация, лекция-конференция, лекция-консультация и др. Инновационные методы обучения предусматривают интерактивное обучение. Использование разнообразных форм в процессе обучения способствует повышению качества обучения. Новые технологии позволяют глубоко усваивать изучаемый материал, вырабатывают способности воспринимать разные точки зрения

Наиболее распространенными современными принципами обучения стали: принцип проблемности; принцип игровой деятельности, успешно внедряющийся в практику обучения экономических и правовых дисциплин деловые игры, разыгрывания ролей, мозговой атаки, блиц-игры, принцип диалогического общения; принцип совместной коллективной деятельности; принцип двуплановости.

Данная практика преподавания имеют свои сильные и слабые стороны, и поэтому есть необходимость их оптимально сочетать. Умение нестандартно мыслить в любой ситуации является важнейшей ключевой компетенцией. Большинство педагогов считает, что качество образования складывается из качества обучения и качества воспитания. Качество обучения достигается только в результате обеспечения эффективности каждой ступени обучения. Применяемые современные методы обучения способствует формированию индивидуальных нравственных качеств личности, основанных на профессиональной этике, умения выражать собственную точку зрения.

Ценность выпускников ВУЗа, умеющих справляться с проблемами, для юридических организаций, и для экономических структур, где они будут работать, многократно возрастает. Кроме того, дальнейшее обучение в магистратуре позволит приобрести компетенции, которые пригодятся им в течение всей трудовой жизни. Это все могут дать новые методы обучения.

Все это приводит к хорошим результатам, так как подобного рода методики повышают интерес к содержанию и усиливают профессиональную подготовку к будущей деятельности.

**СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ  
ДЕТЕЙ, ИМЕЮЩИХ ОТКЛОНЕНИЯ  
В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ (НА  
ПРИМЕРЕ ГБУ  
«РДИ «ЛАСКА» РСО – АЛАНИЯ)**

Токаева А.Б.

*ФГБОУВПО «Северо-Осетинский государственный  
университет им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ,  
e-mail: to.alb@yandex.ru*

Совместно с Фондом поддержки детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации в рамках Республиканской программы «Дом Солнца» на базе Государственного бюджетного учреждения социального обслуживания РСО – Алаания «Республиканский дом-интернат для умственно отсталых детей «Ласка» создано отделение дневного пребывания детей-инвалидов с нарушениями в развитии.

Целью деятельности отделения дневного пребывания – практическая реализация мероприятий Республиканской программы «Дом Солнца», обучение родителей и лиц, осуществляющих уход за детьми-инвалидами, методам реабилитации, социальной адаптации и интеграции детей-инвалидов в соответствии с рекомендациями индивидуальных программ реабилитации детей-инвалидов.

Родители обучаются правильному уходу за детьми-инвалидами, получают консульта-

цию квалифицированных специалистов (юриста, психолога, логопеда), обмениваются опытом с другими родителями в воспитании детей с ограниченными возможностями здоровья, проводят свободное время в кругу людей с такими же проблемами. Совместно с родителями детей-инвалидов выезжают на экскурсии. Целью этих выездов является: знакомство детей с окружающим миром, развитие интереса в познании природы, любознательности, самооценки, а также узнать о мире, в котором живут, устанавливать взаимосвязь с окружающим миром. Все эти реабилитационные мероприятия позволяют повысить уровень социально-бытовой адаптации и социально-средовой реабилитации ребят. Воспитанники дома-интерната принимают активное участие в проводимых республиканских мероприятиях: спартакиадах, фестивалях художественного творчества инвалидов, самодеятельности. Самодеятельный творческий коллектив воспитанников дома-интерната неоднократно становился лауреатом фестивалей и конкурсов художественного творчества детей с ограниченными возможностями здоровья.

Функционирование отделения дневного пребывания позволило повысить качество жизни семей, имеющих детей-инвалидов, за счет возможности родителей работать, а главное сохранить полноценную семью, что ведет к снижению уровня социального сиротства.

**В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» публикуются:**

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
- 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направлятельном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

### **СТАТЬИ**

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1.5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

*Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.*

*Реферат подготавливается на русском и английском языках.*

*Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.*

*Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.*

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.



---

**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ**

---

УДК 615.035.4

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА  
У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ  
С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**<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  
(410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

**CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS  
WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**<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  
(410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

**Введение**

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

**Список литературы**

1....

---

**Список литературы**

---

*Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»*

*(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы)*

**Статьи из журналов и сборников:**

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.*

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

**Монографии:**

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

*Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.*

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

*Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.*

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:*

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

### **Авторефераты**

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

### **Диссертации**

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54-55.

### **Аналитические обзоры:**

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

### **Патенты:**

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

### **Материалы конференций**

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

### **Интернет-документы:**

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. – URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ**

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте [edition@rae.ru](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 – 350 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 1250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (300 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

**Оплата вносится перечислением на расчетный счет.**

|                                                                                                                                    |          |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| Получатель ИНН 5836621480<br>КПП 583601001<br>ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»<br>ОГРН: 1055803000440, ОКПО 74727597 | Сч.<br>№ | 40702810500000035366 |
|                                                                                                                                    | БИК      | 046311808            |
| <b>Банк получателя</b><br>ЗАО АКБ «ЭКСПРЕСС-ВОЛГА» г. Саратов                                                                      | Сч.<br>№ | 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, (8452)-477677,  
(8452)-534116

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**

| №<br>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,<br>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,<br>ул. Муравьева-Амурского, 1/72 |
| 6.       | Библиотека Российской академии наук                                                                   | 199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1          |
| 7.       | Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания                        | 103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1                  |
| 8.       | Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека                                             | 103132, г. Москва, Старая пл., 8/5                     |
| 9.       | Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова                              | 119899, г. Москва, Воробьевы горы                      |
| 10.      | Государственная публичная научно-техническая библиотека России                                        | 103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12              |
| 11.      | Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы                                       | 109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1                 |
| 12.      | Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук                           | 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21             |
| 13.      | Библиотека по естественным наукам Российской академии наук                                            | 119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11                  |
| 14.      | Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации                                | 101000, г. Москва, Центр,<br>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,<br>ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2  |
| 17.      | Центральная научная сельскохозяйственная библиотека                                                   | 107139, г. Москва, Орликов пер., 3,<br>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,<br>комн. 401.     |

## УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ  
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

### Стоимость подписки

| На 1 месяц (2014 г.)     | На 6 месяцев (2014 г.)       | На 12 месяцев (2014 г.)           |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 720 руб.<br>(один номер) | 4320 руб.<br>(шесть номеров) | 8640 руб.<br>(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)                           |  |
|                                                                                                                                | <b>Кассир</b>                                                   | Ф.И.О. плательщика _____                                        |  |
| Адрес плательщика _____                                                                                                        |                                                                 |                                                                 |  |
| Подписка на журнал « _____ »                                                                                                   |                                                                 |                                                                 |  |
| (наименование платежа)                                                                                                         |                                                                 |                                                                 |  |
| Сумма платежа _____ руб. _____ коп.                                                                                            |                                                                 | Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.                    |  |
| Итого _____ руб. _____ коп.                                                                                                    |                                                                 | « _____ » _____ 201__ г.                                        |  |
| С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен |                                                                 |                                                                 |  |
| Подпись плательщика _____                                                                                                      |                                                                 |                                                                 |  |
| <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)                           |  |
|                                                                                                                                | <b>Кассир</b>                                                   | Ф.И.О. плательщика _____                                        |  |
| Адрес плательщика _____                                                                                                        |                                                                 |                                                                 |  |
| Подписка на журнал « _____ »                                                                                                   |                                                                 |                                                                 |  |
| (наименование платежа)                                                                                                         |                                                                 |                                                                 |  |
| Сумма платежа _____ руб. _____ коп.                                                                                            |                                                                 | Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.                    |  |
| Итого _____ руб. _____ коп.                                                                                                    |                                                                 | « _____ » _____ 201__ г.                                        |  |
| С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен |                                                                 |                                                                 |  |
| Подпись плательщика _____                                                                                                      |                                                                 |                                                                 |  |

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 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<br>КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО) |  |
| НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)                             |  |
| Телефон (указать код города)                                       |  |
| E-mail, ФАКС                                                       |  |

**ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»**

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru**.

**Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):**

Для физических лиц – 615 рублей

Для юридических лиц – 1350 рублей

Для иностранных ученых – 1000 рублей

**ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА**

|                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Информация об оплате</b><br>способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма |  |
| <b>Сканкопия</b> платежного документа об оплате                                              |  |
| <b>ФИО получателя</b><br>полностью                                                           |  |
| <b>Адрес для высылки заказной корреспонденции</b><br>индекс обязательно                      |  |
| <b>ФИО полностью первого автора</b><br>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.

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)****РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.****в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ В г. Москва**

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

- опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;
- свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;
- стимулирование развития фундаментальных научных исследований;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;
- создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;
- интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

– защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

– обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

– развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

– формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

– повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

– пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

– защита прав и интересов российских ученых.

**ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ**

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

**СТРУКТУРА АКАДЕМИИ**

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действитель-

ных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

**ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ**

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии

2) коллективный член Академии

3) советник Академии

4) член-корреспондент Академии



5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте [www.rae.ru](http://www.rae.ru)

## ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»

4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»

5. «Международный журнал экспериментального образования»

6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

## ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Та-

иланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте [www.rae.ru](http://www.rae.ru).

## ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;
- Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ [www.rae.ru](http://www.rae.ru).

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – [www.rae.ru](http://www.rae.ru)

105037, г. Москва, а/я 47,  
Российская Академия Естествознания.

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