

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ 2, 2014

Электронная версия
<http://www.rae.ru/snt>
12 выпусков в год
Импакт фактор РИНЦ = 0,153

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812–7320

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР М.Ю. Ледванов

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Н.Ю. Стукова

Ответственный секретарь М.Н. Бизенкова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор Антонов Александр Владимирович Обнинск
д.т.н., профессор Беляев Владимир Львович Санкт-Петербург
д.ф.-м.н., профессор Бичурин Мирза Имамович Великий Новгород
д.т.н., профессор Гилёв Анатолий Владимирович Красноярск
д.т.н., профессор Грызлов Владимир Сергеевич Череповец
д.т.н., профессор Захарченко Владимир Дмитриевич Волгоград
д.т.н., профессор Корячкина Светлана Яковлевна Орел
д.т.н., профессор Крупенин Виталий Львович Москва
д.т.н., профессор Литвинова Елена Викторовна Орел
д.т.н., профессор Нестеров Валерий Леонидович Екатеринбург
д.т.н., профессор Пен Роберт Зусьевич Красноярск
д.т.н., профессор Петров Михаил Николаевич Красноярск
д.т.н., профессор Попов Федор Алексеевич Бийск
д.т.н., профессор Пындак Виктор Иванович Волгоград
д.т.н., профессор Салихов Мухаммет Габдулхаевич Йошкар-Ола
д.т.н., профессор Важенин Александр Николаевич Нижний Новгород
д.т.н., профессор Арютов Борис Александрович Нижний Новгород
д.т.н., профессор Гоц Александр Николаевич Владимир
к.ф.-м.н. Капитонова Тамара Афанасьевна Якутск

Учредитель – **Академия Естествознания**
123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28
Свидетельство о регистрации **ПИ № 77-15597**
ISSN 1812–7320

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел. редакции +7(499) 704-1341
Факс (8452) 47–76–77
E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 17.01.2014

Формат 60х90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Технический редактор
Нестерова С.Г.

Усл. печ. л. 14,5
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2014/2
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

МОДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИФФУЗНО ОТРАЖЕННОГО КОГЕРЕНТНОГО МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТОПОЛОГИЧЕСКОГО МИКРОРЕЛЬЕФА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ <i>Аверьянова П.В., Густов А.Е.</i>	7
СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ И ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЛОКОМОТИВНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ <i>Балабин В.Н., Киселев В.И., Файзибаев Ш.С.</i>	9
ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРОСАМОЛЕТОВ НА ПЛАВУ <i>Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.</i>	14
ОПТОЭЛЕКТРОННАЯ СХЕМА ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЧЕРЕЗ УЕДИНЕННЫЙ НЕЗАМКНУТЫЙ ПРОВОДНИК <i>Герасимов С.А., Сивоконь Д.Н.</i>	21
ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНИ <i>Германова Т.В., Керножитская А.Ф.</i>	26
ОЦЕНКА ТРУДОЕМКОСТИ НИОКР: ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ <i>Дурнев Р.А., Жданенко И.В.</i>	30
ВЛИЯНИЕ КАЖДОГО ИЗ ВИДОВ ДЕФОРМАЦИЙ ХОДОВОГО ВИНТА НА ВЕЛИЧИНУ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ <i>Лодыгина Н.Д.</i>	41
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Чернышов Е.А., Романов А.Д.</i>	46
ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОВЕРХНОСТНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ КАРСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ <i>Шарапов Р.В.</i>	52

Физико-математические науки

О ТЕНЗОРЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИНТЕНСИВНОСТИ НАПРЯЖЕНИЙ И КРИТЕРИЯХ РАЗРУШЕНИЯ В МЕХАНИКЕ ТРЕЩИН <i>Сибгатуллин Э.С., Сибгатуллин К.Э.</i>	56
--	----

Химические науки

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОЦЕСС СИНТЕЗА КАРБАМИДА <i>Баранова Н.И., Сажин С.Г.</i>	61
---	----

Медицинские науки

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ Г. УСТЬ-КАМЕНОГОРСК И П. ГЛУБОКОЕ <i>Баттакова Ш.Б., Аманбеков У.А., Миянова Г.А., Фазылова М.-Д.А.</i>	65
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ <i>Воротников А.А., Байрамкулов Э.Д., Душин Р.В.</i>	70
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ КАРИОЗНОГО ПРОЦЕССА <i>Пешикова Э.К., Павлова Т.В.</i>	73
ОТКРЫТИЕ НОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПАТОГЕНЕЗА НАРУШЕНИЙ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЧЕК <i>Сократов Н.В.</i>	77

Геолого-минералогические науки

ТИПИЗАЦИЯ МАРГАНЦЕВОГО ОРУДЕНЕНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ И САЛАИРА <i>Гусев А.И.</i>	81
ТОРФ МАЛОЙ СТЕПЕНИ РАЗЛОЖЕНИЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Макаренко Г.Л.</i>	86

Фармацевтические науки

МЕТОДИКА АНАЛИЗА КАПСУЛИРОВАННОЙ ФОРМЫ ПРОТИВОВИРУСНОГО СРЕДСТВА ТРИАЗАВИРИН <i>Шаблакова А.С., Ковалев И.С., Русинов В.Л., Уломский Е.Н., Петров А.Ю.</i>	93
---	----

Филологические науки

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСТУЛАТОВ РЕЧЕВОГО ОБЩЕНИЯ В КОММУНИКАЦИИ В РАМКАХ ТЕОРИИ ВЕЖЛИВОСТИ П. БРАУН И С. ЛЕВИНСОНА <i>Давыденко Л.Г., Гаспарян Р.Я., Музыченко А.Б.</i>	96
--	----

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Технические науки

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ ВАКУУМНЫХ ПОГОНОВ С РАСТВОРИТЕЛЕМ <i>Бондарева М.А., Анищенко О.В.</i>	101
---	-----

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ УСТАНОВОК КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА <i>Горбачев В.М., Иванов О.Н., Анищенко О.В.</i>	101
ОДНО ИЗ ПРАВИЛ ВЫБОРА ПРОЦЕССОРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ <i>Колесников В.А., Юров В.М., Исмаилов Ж.Т.</i>	102
ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ <i>Лауринас В.Ч., Юров В.М., Гученко С.А., Завацкая О.Н.</i>	102
АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТАНОВКИ РЕГЕНЕРАЦИИ МЭА <i>Огоаладжи Ч.Ч., Анищенко О.В.</i>	103
МОДИФИКАТОРЫ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ <i>Паршин Г.Ю., Васильченко С.В., Рябцев П.Л.</i>	103
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ГИДРОБЛАГОРАЖИВАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ <i>Филиппов В.А., Щербатых Д.В., Анищенко О.В.</i>	104
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	105
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ	114

CONTENTS

Technical sciences

THE MODEL ANALYSIS OF COHERENT MONO-CHROMATIC LIGHT DIFFUSIVELY REFLECTED FROM THE FUNCTIONAL TOPOLOGICAL MICRO-RELIEF OF THE INTEGRAL MICRO-CHIPS	7
<i>Averyanova P.V., Gustov A.E.</i>	
MODERN LEVEL OF DEVELOPMENT MULTIMEDIA AND INFOCOMMUNICATION ECHNOLOGIES IN TRAINING STUDENTS OF LOCOMOTIVE SPECIALTIES	9
<i>Balabin V.N., Kiselev V.I., Fayzibayev S.S.</i>	
MAINTENANCE SEAPLANE AFLOAT	14
<i>Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.</i>	
PHOTON-COUPLED CIRCUIT OF ELECTRIC POWER TRANSMISSION THROUGH A SINGLE UNCLOSED CONDUCTOR	21
<i>Gerasimov S.A., Sivokon D.N.</i>	
POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR IN THE TOWN OF MOTOR TRANSPORT ON THE EXAMPLE OF THE TYUMEN	26
<i>Germanova T.V., Kernozhitskaya A.F.</i>	
ASSESSMENT OF LABOUR INPUT OF SCIENTIFIC RESEARCHES: EXAMPLES OF APPLICATION OF THE TECHNIQUE	30
<i>Durnev R.A., Zhdanenko I.V.</i>	
THE EFFECT OF EACH TYPE OF DEFORMATION ON THE VALUE OF THE LEAD SCREW EXTREME STRESS	41
<i>Lodigina N.D.</i>	
MODERN PRODUCTION TECHNOLOGY OF COMPOSITE MATERIALS	46
<i>Chernyshev E.A., Romanov A.D.</i>	
SYSTEM FOR INTEGRATION OF SURFACE MANIFESTATION OF KARST PROCESSES OBSERVATION DATA	52
<i>Sharapov R.V.</i>	

Physical and mathematical sciences

ABOUT THE TENSOR OF COEFFICIENTS OF INTENSITY OF TENSION AND CRITERIA OF DESTRUCTION IN MECHANICS OF CRACKS	56
<i>Sibgatullin E.S., Sibgatullin K.E.</i>	

Chemical sciences

IDENTIFICATION OF THE PARAMETERS INFLUENCING ON THE PROCESS OF THE CARBAMIDE SYNTHESIS	61
<i>Baranova N.I., Sazhin S.G.</i>	

Medical sciences

ASSESSMENT OF A CONDITION OF NERVOUS SYSTEM OF THE POPULATION OF THE CITY OF UST-KAMENOGORSK AND THE VILLAGE OF GLUBOKOE	65
<i>Battakova S.B., Amanbekov U.A., Miyanova G.A., Fazilova M-D.A.</i>	
COMPLEX APPROACH TO TREATMENT OF PATIENTS WITH DIABETIC FOOT SYNDROME	70
<i>Vorotnikov A.A., Dushin R.V., Bayramkulov E.D.</i>	
MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL ASPECTS OF THE CARIES PROCESS	73
<i>Peshkova E.K., Pavlova T.V.</i>	
DISCOVERY OF NEW BIOLOGICAL REGULARITY OF PATHOGENESIS ABNORMALITIES IN HEMOSTASIS SYSTEM AT KIDNEY DISEASES	77
<i>Sokratov N.V.</i>	

Geological and mineralogical sciences

TYPIZATION OF MANGANESE ORE MINERALIZATION OF MOUNTAIN ALTAI AND SALAIR	81
<i>Gusev A.I.</i>	
SMALL DEGREE OF DECOMPOSITION OF PEAT PHYSIOGRAPHIC PROVINCES TVER REGION	86
<i>Makarenko G.L.</i>	

Pharmaceutical sciences

CAPSULE OF ANTIVIRAL DRUG TRIAZAVIRIN ANALYTICAL METHOD

Shablakova A.S., Kovalev I.S., Rusinov V.L., Ulomsky E.N., Petrov A.Y.

93

Philological sciencesREALIZATION OF SPEECH POSTULATES IN COMMUNICATION
(AFTER P.BROWN AND S.C. LEVINSON'S POLITENESS THEORY)*Davydenko L.G., Gasparyan R.Y., Muzychenko A.B.*

96

УДК 621.388.008

МОДЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИФFUЗНО ОТРАЖЕННОГО КОГЕРЕНТНОГО МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТОПОЛОГИЧЕСКОГО МИКРОРЕЛЬЕФА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Аверьянова П.В., Густов А.Е.*ГБОУ ВПО «МАТИ – Российский государственный технологический университет
им. К.Э. Циолковского», Москва, e-mail: apv2@mail.ru*

В результате исследования изображения Si, полученного с помощью электронного микроскопа в процессе формирования функционального топологического микрорельефа (ФФТМ), было сделано предположение о том, что диффузно отраженный свет в определенном направлении несет в себе информацию об изменении характеристик поверхности. Сам процесс ФФТМ предложено рассматривать как динамический процесс. Схема измерения параметров технологического процесса предположительно может быть основана на анализе реализации случайной функции диффузного отражения в заданном направлении. В ходе исследования мы пришли к выводу, что параметром случайной реализации напрямую связанным со скоростью ФФТМ является спектральная плотность. Полученные результаты можно использовать для создания программного обеспечения контроля скорости ФФТМ. При разработке программного обеспечения необходимо учитывать, что определение спектральной плотности реализации случайной функции должно происходить с достаточной точностью, имея в виду при этом определение оптимального периода измерения интенсивности и учитывая ошибки определения спектральной плотности.

Ключевые слова: формирование функционального топологического микрорельефа (ФФТМ), диффузно отраженное излучение, спектральная плотность, случайная функция

THE MODEL ANALYSIS OF COHERENT MONO-CHROMATIC LIGHT DIFFUSIVELY REFLECTED FROM THE FUNCTIONAL TOPOLOGICAL MICRO-RELIEF OF THE INTEGRAL MICRO-CHIPS

Averyanova P.V., Gustov A.E.*MATI – Russian State Technological University, Moscow, e-mail: apv2@mail.ru*

While studying the picture Si received with the help of the electronic microscope in the process of shaping the multi-functional topological micro-relief a supposition has been made that the diffusive light reflected in a definite direction contains information concerning changes in the characteristics of the surface. We suggest considering the process as a dynamic one. The measuring table of parameters of the technological process can be based on the analysis of realization of random function of diffusive reflection in a given direction. In our research we have arrived at the conclusion that spectral density is the parameter of random realization directly connected with the speed of functional topological micro-relief. To result received may be used to produce the software to check the speed of functional topological micro-relief. While creating the software it is necessary to take into consideration the fact that determining spectral density of realization of the random function is to be achieved with a reliable degree of precision. Besides, it is imperative to mind the optimal period of measuring intensity and take into account errors in ascertaining spectral density.

Keywords: functional topological micro-relief, diffusive reflected light, spectral density, random function

Контроль параметров процесса формирования функционального топологического микрорельефа (ФФТМ) с использованием анализа диффузно отраженного излучения проводится в одной из точек на поверхности подложки или в нескольких точках [1]. При изготовлении интегральных микросхем с очень малыми размерами элементов транзисторных структур актуальным является проблема измерения контроля параметров технологических процессов, в частности скорости ФФТМ, как всей поверхности, так и элементов образуемых структур. Наиболее широко распространенным методом, является метод, основанный на измерении параметров отраженного излучения, в том числе отраженное излуче-

ние от ранее сформированной дифракционной решетки, с периодами порядка 100 нм. В ряде случаев можно говорить о точности измерений 0,1 нм. Указанные методы предлагаются рядом авторов [2-9]. Однако сам процесс формирования дифракционных решеток на поверхности с целью организации последующего контроля, является технологически сложным, и для этого требуется специальная аппаратура или использование известных элементов интегральных схем, параметры которых должны быть измерены с высокой точностью.

Целью работы является проведение модельного анализа диффузно отраженного когерентного монохроматического излучения от функционального топологического

микрорельефа. В ходе исследования, было рассмотрено изображение, полученное с помощью электронного микроскопа, которое показывает, что в процессе ФФТМ поверхность Si развивается и представляет собой, как бы случайную «дифракционную решетку», отражение света от которой носит характер сочетания зеркального и диффузно отраженного света. При этом неоднородности на поверхности, от которых отражается свет, могут иметь размеры того же порядка, что и дифракционная решетка, специально формируемая на поверхности. Поэтому можно предположить, что диффузно отраженный свет в определенном направлении несет в себе информацию об изменении характеристик поверхности в процессе ФФТМ.

Сам процесс ФФТМ предлагается рассматривать, как динамический процесс. Начало динамического процесса характерно так называемым «переходным процессом», т.е. нестационарной стадией. В нашем случае, данная стадия характерна для первого момента, когда пластины Si помещают в плазму, затем происходит затухание переходного процесса и выход системы на установившийся режим, и тогда случайные процессы, протекающие в плазме, могут считаться стационарными. Время от переходного к стационарному процессу точно нам неизвестно, однако мы предполагаем, что это $t \ll t$ процесса и должно приблизительно составлять 1-2 % от t процесса.

При этом мы предполагаем, что анализ изменения интенсивности в потоке диффузно отраженного света имеет характер случайной функции, при этом, эта случайная функция может быть названа стационарной на достаточно большом участке времени протекания процесса. Схема измерения параметров технологического процесса предположительно может быть основана на анализе реализации случайной функции диффузного отражения в заданном направлении. При этом следует учесть, что параметры самого процесса плазмо-химического травления будут являться постоянными данными, т.е. иными словами фиксирован-

ными будут состав рабочего газа, давление, скорость потока рабочего газа, температура, плотность мощности разряда, частота питающего генератора.

Параметром случайной реализации, напрямую связанным со скоростью ФФТМ или элементов структурных интегральных схем, является спектральная плотность и оптимальный период измерения интенсивности. Полученные результаты можно использовать для создания программного обеспечения контроля скорости ФФТМ. Программное обеспечение для определения спектральной плотности реализации случайной функции должно обеспечивать методическую погрешность, привносимую на этапе модельного анализа не более 5 %, при определении оптимального периода измерения интенсивности с учетом погрешности определения спектральной плотности.

Список литературы

1. Сойфер В.А. Методы компьютерной оптики: Учеб. для вузов. – 2-е изд. испр. – М.: Физматлит, 2003. – 688 с.
2. Досколович, Л.Л., Кадомина, Е.А., Кадомин, И.И. Решение задачи рефлектометрии для решетки с трапецидальным профилем / Л.Л. Досколович, Е.А. Кадомина, И.И. Кадомин // Компьютерная оптика. – 2008. – Т. 32, № 1. – С. 29-32.
3. Abdulhalim, I. Simplified optical scatterometry for periodic nanoarrays in the near-quasi-static limit / I. Abdulhalim // Appl. Opt. – 2007. – Vol.46, No.12. – P. 2219-2228.
4. Al-Assaad, R.M., Byrne, D.M. Error analysis in inverse scatterometry. I.-Modeling / R.M. Al-Assaad, D.M. Byrne // J.Opt.Soc.Am.A. – 2007. – Vol.24, No.2. – P. 326-338.
5. Gereige I. Recognition of diffraction-grating profile using neural network classifier in optical scatterometry / I. Gereige [and other] // J. Opt. Soc. Am. A. – 2008. – Vol. 25, No.7. – P. 1661-1667.
6. Logofatu, P. Scatterometry, an optical metrology technique for lithography / P. Logofatu, D. Apostol, V. Damian, V. Nascov, etc. // Semiconductor Conference, 2004, CAS 2004 Proceedings. – Vol. 2. – P.517-520.
7. Moharam, M.G. Formula=tion for stable and efficient implementation of the rigorous coupled-wave analysis of binary gratings/ M.G. Moharam, E.B. Grann, D.A. Pommet, T.K. Gaylord // J.Opt.Soc.Am.A. – 1995. – Vol.12, No. 5. – P. 1068-1076.
8. Robert, S., Mure-Ravaud, A., Lacour, D. Characterization of optical diffraction grating by use of a neural method / S. Robert, A. Mure-Ravaud, D. Lacour // J.Opt.Soc.Am.A. – 2002. – Vol. 19(1). – P. 24-32.
9. Wei, S., Li, L. Measurement of photo resist grating profiles based on multiwavelength scatterometry and artificial neural network / S. Wei, L. Li // Appl. Opt. – 2008. – Vol. 47, No. 13. – P. 2524-2532.

УДК 629.4.072.3

СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ И ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЛОКОМОТИВНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

¹Балабин В.Н., ¹Киселев В.И., ²Файзибаев Ш.С.¹ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)»,
Москва, e-mail: tu@miit.ru;²ВОУ «Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта (ТашИИТ)»,
Ташкент, e-mail: prorec-man@tashiit.uz

Для повышения качества обучения студентов специальности «Подвижной состав» предлагается использование современных инфокоммуникационных технологий и компьютерных тренажерных комплексов, построенных на базе цифровых фильмов. Дистанционное обучение, тренажерные комплексы, учебные презентации, новые виды персональных и планшетных компьютеров усиливают мотивацию обучения, способствуют повышению интереса к учебе, одновременно вовлекают учащихся в учебный процесс.

Ключевые слова: дистанционное обучение, тренажерные комплексы, учебные презентации, планшетные компьютеры

MODERN LEVEL OF DEVELOPMENT MULTIMEDIA AND INFOCOMMUNICATION ECHNOLOGIES IN TRAINING STUDENTS OF LOCOMOTIVE SPECIALTIES

¹Balabin V.N., ¹Kiselev V.I., ²Fayzibayev S.S.¹FSE HPE «Moscow state University of railway engineering (MIIT)», e-mail: tu@miit.ru;²HEI «Tashkent Institute of Engineers of Railway Transport (TASHIIT)», Tashkent,
e-mail: prorec-man@tashiit.uz

For improvement of quality of training of students of the speciality «Rolling stock» suggesting the use of modern communication technologies and computer training complexes, built on the basis of digital films. Remote training, exercise, training presentations, new species and personal computers motivation training, promote interest in learning, simultaneously involve students in the learning process.

Keywords: distance learning, exercise, training presentations, tablet computers

Широкое внедрение персональных компьютеров (ПК) в процессы обучения приобрело в наши дни общегосударственное значение, и одна из важнейших задач ВУЗов – вооружить студентов не только соответствующими знаниями и навыками работы на ПК, но и расширить возможности применения интерактивных методов в учебном процессе, что позволит повысить качество образования.

Цель исследования: усиление мотивации обучения студентов специальности «Подвижной состав», повышение их интереса к учебе, одновременно вовлечение учащихся в учебный процесс. Кроме того, студенты углубляют навыки самостоятельной работы на компьютере, повышают способность к компьютерному моделированию.

Сегодня, созданные мультимедийные технологии, дают высокий эффект обучения и в филиалах МИИТа. Широко применяются базовые пакеты Microsoft: Word, Excel, PowerPoint, AutoCAD, MathCAD и Компас 3D, а также Pinnacle Studio, Corel Presentation PowerPoint и др.

Благодаря простому и дружественному интерфейсу с пакетами легко справляются пользователи, не особо искушенные в компьютерных технологиях, хотя надо отдать должное, по знаниям ПК нынешние первокурсники на голову выше своих коллег – первокурсников начала века.

Пакеты, используемые сегодня, позволяют создавать презентации весьма высокого профессионального уровня с активным применением цвета, графики, мультипликации, звука, а также всех современных средств видеотехники. По своим изобразительным возможностям компьютер ни сколько не уступает кино и телевидению.

Использование flash memory наиболее доступный способ применения компьютера на занятиях, а CD – при самостоятельной работе студентов.

При создании новых продуктов целесообразно в помощь преподавателю привлекать студентов. Именно в совместной работе преподавателя и студентов создаются программы, презентации, тесты, которые позже используются на занятиях. Такая ра-

бота имеет также огромное значение в развитии студентов. Они учатся использовать полученные знания на практике, осваивают азы научной работы: учатся отбирать материал, находить интересные иллюстрации и факты. Получают опыт свободного общения в Интернете [1].

Создание учебных презентаций

В течение учебного года, как правило, студенты старших курсов, создают

1-2 презентации по той или иной теме (см. рис. 1), овладевают ораторским искусством, знакомятся с опытом работы других студентов. Ежегодно в МИИТе проходят научно-практические конференции «Наука МИИТа – транспорту» и «Безопасность движения поездов», где студенты выступают с докладами по той или иной теме, наглядно иллюстрируя на экране результаты своей исследовательской деятельности.



Рис. 1. Титулы некоторых презентаций, используемых на кафедре

В настоящее время на кафедре используются 23 учебные презентации и свыше 10 учебных видеофильмов.

В течение многих лет дипломные проекты защищаются с использованием презентаций, что значительно повысило качество и информационное наполнение выполненных работ.

Выбор и подготовку слайдов для демонстрации студент согласовывает с руководителем дипломного проектирования. Содержимое слайдов берется из пояснительной записки дипломного проекта, однако возможно включение отдельных слайдов, по-

зволяющих дополнительно иллюстрировать тему проекта при сопровождении доклада.

Перед созданием презентации в Power Point рекомендуем открыть на «Рабочем столе» папку под названием «Diplom», куда студент складывает все необходимые рабочие файлы. Содержимое рабочих файлов согласовывается с руководителем дипломного проектирования.

Создаваемые слайды можно разделить на две группы: статичные и «живые».

Статичные слайды не предусматривают применение дополнительных сервисных потенциалов оболочки Power Point. Это, как

правило, машиностроительные чертежи, таблицы, графики, фотоматериал, которые предлагают к просмотру в статичном, неподвижном виде.

«Живые» слайды позволяют использовать многообразие возможностей Power Point. Например: последовательное или параллельное появление компонентов слайда; чередование действий по заливке цветом деталей; выделение контуров, перемещение указательных стрелок, чередование фотографий и чертежей на одном слайде и т.д. Однако вставка в презентацию «живых» слайдов требует более глубоких знаний программы.

При необходимости статичные слайды можно перевести в группу «живых», но количество их в общем пакете должно быть небольшим, не утомляющим внимание членов ГАК и не задерживающим изложение доклада.

Дистанционное обучение

Назрела необходимость подготовки и переподготовки кадров на основе использования современных программ и технических средств дистанционного обучения. При этом система должна быть гибкой и разнообразной, включать как университетское и послеуниверситетское обучение, так и краткосрочные курсы, семинары, круглые столы для повышения квалификации уже действующих специалистов. В ближайшее время при помощи Интернета будет внедрено дистанционное тестирование. На рис.2, показан вариант теста под названием «Координаты». Здесь имеется возможность оценивать знания студентов по трём основным направлениям: «Локомотивные энергетические установки», «Тяга поездов» и «Передачи мощности».

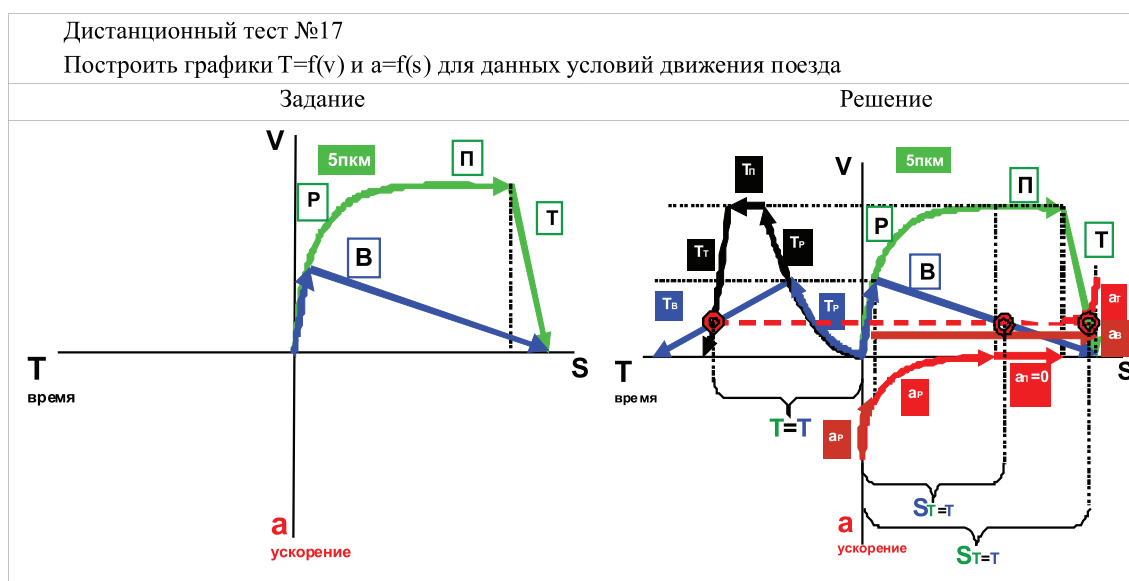


Рис. 2

Сегодня система дистанционного тестирования сама работает в тестовом режиме.

При дистанционном руководстве дипломным проектированием широко используются возможности «Электронной почты» и «Скайпа». На рис. 3 представлены фрагменты экрана монитора при поэтапном

руководстве дипломниками Воронежского филиала РОАТ-МИИТа. Представлена оперативная On-line проверка пояснительной записки дипломного проекта с замечаниями и рекомендациями (направление Воронеж – Москва – Воронеж). Использована электронная почта Gmail.com.

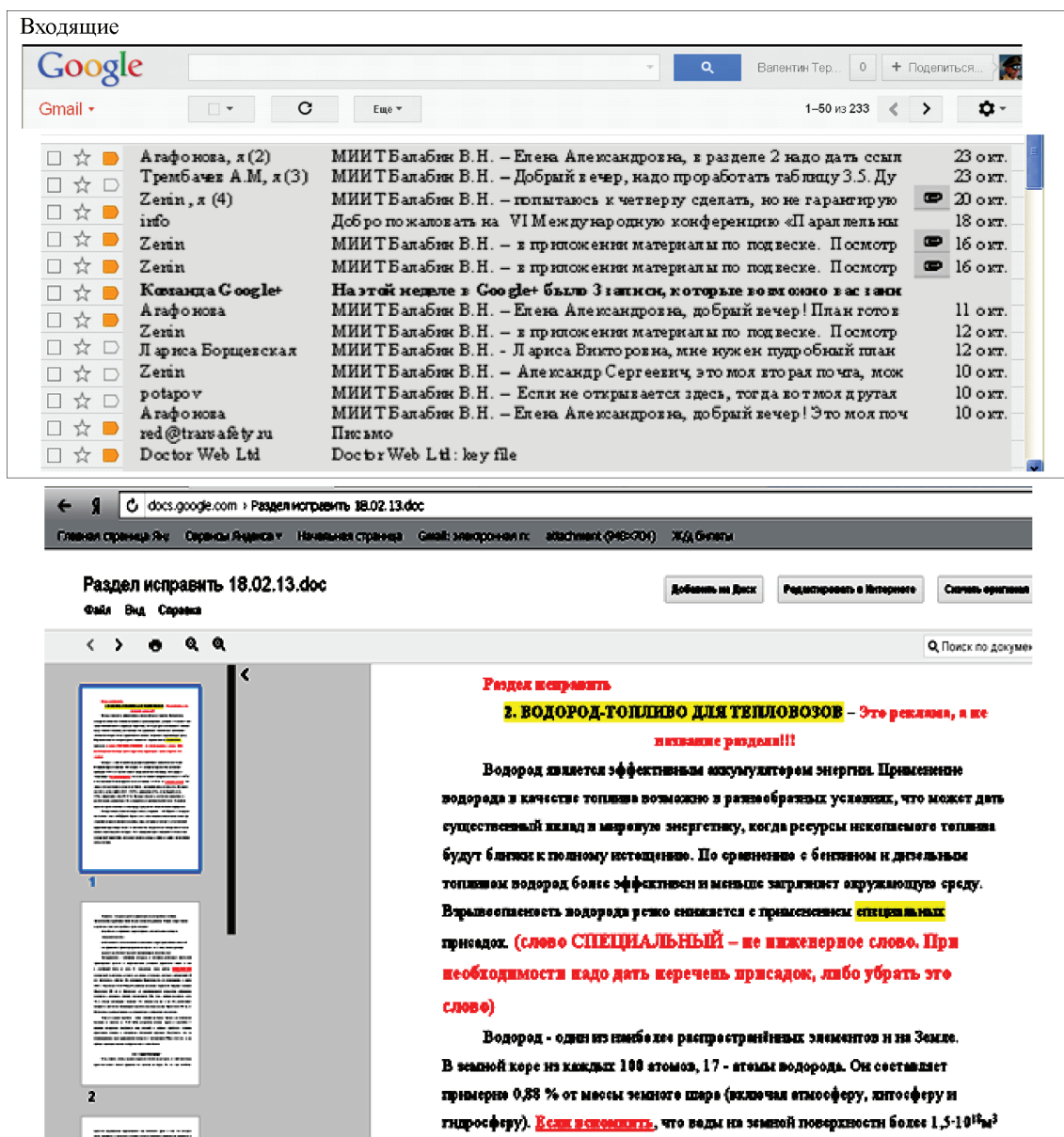


Рис. 3. Фрагменты экрана монитора при поэтапном руководстве дипломниками Воронежского филиала РОАТ-МИИТа

Инициатива по выполнению дипломного проекта, предложения вариантов разделов и выбор окончательного плана решения принадлежит дипломнику. Руководитель проекта направляет исследования и предостерегает дипломника от неверных шагов и возможных ошибок.

По окончании проектирования студенты-дипломники приезжают в МИИТ, где

руководитель проверяет проекты в целом, определяет готовность к защите и представляет письменный отзыв. Затем студенты проходят предзащиту. При этом моделируется реальная обстановка защиты с докладом и ответами на вопросы. Приветствуется участие в предзащите других студентов, которые активно задают вопросы и дискутируют.

Применение современных гаджетов

Важным и доступным направлением в обучении является использование планшетных ПК, которые сегодня активно входят в нашу жизнь и в скором времени полностью изменят взгляды на обучение студентов.

Планшетные ПК позволяют преподавателям и студентам оперативно использовать документы и другую информацию, не привязываясь к так называемым компьютерным классам. Они идеально подойдут для конспектирования лекций, любых срочных пометок, записи вопросов и прочего. Компактный и удобный, с достаточным на целый день зарядом батареи, он является современным помощником не только в стенах университета, но и на время производственной практики.

Однако опыт применения планшетных ПК показывает сложность редактирования текстовых файлов, электронных таблиц и презентаций в оболочке Polaris office. Кроме этого сенсорная клавиатура едва ли сравнится с обычной.

Обеспечение доступности образовательных приложений и контента на мобильных устройствах – все более заметная тенденция в мире. Однако, здесь важно предоставить студентам, преподавательскому составу и сотрудникам кафедр необходимую технологию и современные мобильные устройства.

Важным элементом применения современных устройств в стенах ВУЗа является необходимость оборудования учебных аудиторий мощной сетью Wi-Fi с необходимой скоростью доступа до 5-10 Гбит/с.

Контакты с родственными кафедрами государств СНГ

При использовании информационных технологий и средств телекоммуникаций в дистанционном обучении возникают новые аспекты обучения, организационных форм и методов учебной работы. Расширяются контакты между студентами, преподавателями, кафедрами и ВУЗами. Например, в работе Учебно-методической комиссии активно участвуют преподаватели и учёные

ведущих транспортных ВУЗов России, Узбекистана, Белоруссии, Украины и других стран, входящих в СНГ.

МИИТ и ТашИИТ предварительно договорились о перекрёстном, дистанционном руководстве дипломным проектированием. В этом случае решаются несколько важных проблем: интеграция и взаимодействие по самым разным направлениям сотрудничества – в учебно-методических, научно-исследовательских и воспитательных сферах педагогической деятельности. Предполагается формирование «интеграционного ядра», обеспечивающего подъём планки сотрудничества и более тесному взаимодействию.

Активизируются контакты и интеграционные процессы МИИТа с транспортными ВУЗами республики Казахстан. Заключена предварительная договоренность с Казахской академией транспорта о взаимных действиях при подготовке специалистов локомотивного хозяйства.

Таким образом, инфокоммуникационное взаимодействие позволит вобрать в себя все лучшее из существующих форм обучения, дополняя и развивая их. Повышение качества образования на основе современных мультимедийных и Интернет технологий создает условия для ускорения процессов внедрения передовых достижений в образовательный процесс.

Выводы

Обобщение опыта применения ПК, планшетных ПК и Интернета на занятиях, показало, что мультимедийные и инфокоммуникационные технологии заметно обогащают учебный процесс. Современные мобильные технологии повышают интерес студентов к изучаемым предметам, улучшают качество усвоения материала и ускоряют процесс обучения.

Список литературы

1. Балабин В.Н. Современные мультимедийные и инфокоммуникационные технологии в обучении студентов локомотивных специальностей // Теория и практика современной науки. Материалы X Междун. научно-практической конф. (Москва 27-28 июня 2013 г.). – М., 2013. – С. 72-76.

УДК 629.7

ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРОСАМОЛЕТОВ НА ПЛАВУ**Воронков Ю.С., Воронков О.Ю.***ОНТТЭ «Ювенал», Таганрог, e-mail: yuven@mail.ru*

На заре развития авиации наибольшее распространение получали гидросамолеты. Это объяснялось тем, что при малых скоростях полета при неубирающихся шасси и ферменных не покрытых обшивкой фюзеляжах сухопутных самолетов обтекаемые гондолы-фюзеляжи летающих лодок имели меньшее аэродинамическое сопротивление.

Ключевые слова: гидросамолет, самолет-амфибия, причаливание гидросамолета и самолета-амфибии, швартовка

MAINTENANCE SEAPLANE AFLOAT**Voronkov Y.S., Voronkov O.Y.***ONTTE «Juvenal», Taganrog, e-mail: yuven@mail.ru*

At the dawn of aviation, the most widely received seaplanes. This was due to the fact that at low speeds with fixed landing gear and not covered truss fuselage ground planes streamlined nacelle-fuselage flying boats had less drag.

Keywords: seaplane, amphibian, berthing seaplane and amphibious aircraft, mooring

По мере развития летательных аппаратов гидроавиация в силу своих особенностей столкнулась с проблемами заливаемости конструкции струями воды при взлете и посадке гидросамолетов, проблемами борьбы с коррозией под воздействием морской и пресной воды, проблемами обеспечения мореходности на взволнованной водной поверхности. Гидродинамические днища и поплавки стали препятствием на пути совершенствования аэродинамики и весовой отдачи гидросамолетов.

Одновременно в мире появилась обширная сеть сухопутных аэродромов, и эксплуатация самолетов на суше стала проще и дешевле, чем гидросамолетов на плаву. В ответ на это гидросамолеты стали превращаться в самолеты-амфибии. Но в целом сухопутные самолеты с убирающимися шасси и закрытыми, хорошо обтекаемыми фюзеляжами все же превосходили гидросамолеты и самолеты-амфибии.

Это стало одной из причин тому, что гидроавиация стала служить интересам морских флотов и обслуживать прибрежные объекты континентов, доступ к которым сухопутным самолетам был невозможен из-за гористой местности.

Обслуживание гидросамолетов и самолетов-амфибий на плаву продолжало быть дорогостоящим и малоэффективным. Так, один из проектов обслуживания самолетов-амфибий на воде предусматривал, кроме береговой инфраструктуры, использование набора следующих плавсредств:

1. Стартово-командный катер – 1 шт.;
2. Спасательно-разъездной катер – 1 шт.;
3. Катер-буксировщик – 1 шт.;
4. Пожарный катер – 1 шт.;
5. Вспомогательный катер – 2 шт.

Полеты гидросамолетов и самолетов-амфибий на необорудованные акватории

Интенсивное развитие морских путей ставит задачи обеспечения безопасной перевозки грузов. Но морские и океанские просторы всегда заставляют быть в готовности к выполнению задач по ликвидации последствий морских происшествий, проведению операций по спасению пострадавших, в том числе и с применением морской авиации. Такие события носят случайный характер по месту и времени, следовательно, полеты на их выполнение можно классифицировать как нерегулярные с посадкой на необорудованную акваторию. Это полностью автономные полеты, выполняемые без средств обеспечения в местах посадки и последующих взлетов.

В таких условиях экипаж самолета, получившего повреждения или неисправности, не позволяющие производить взлет с водной поверхности, а также если на борт самолета-амфибии принято больше пострадавших, чем допустимо из условий взлетной массы, должен быть готовым к нахождению гидросамолета на плаву в пределах 2–4 суток до подхода судов, находящихся в данном районе. Любое из подоспевших судов должно принять на свой борт пострада-

давших и отбуксировать самолет к берегу для выполнения ремонтных работ и устранения неисправностей.

При выполнении поисковых и спасательных задач с посадкой на необорудованную акваторию должны быть обеспечены соответствующая подготовка экипажа к полетам с водной поверхности, наличие специального снаряжения, возможность выполнения отдельных видов технического обслуживания при длительном нахождении самолета на плаву, а также в некоторых случаях дозаправка самолета.

Полеты на необорудованные акватории являются наиболее сложными, требующими высокой профессиональной подготовки летного состава, высокого уровня технического состояния самолета, привлечения дополнительных сил и средств для обеспечения безопасности полетов. Необходимо знать характеристику водоема, предполагаемого для взлета и посадки самолета: глубины, течения, отливы, приливы, гидрометеосостояния и ряд других факторов. На борту самолета должен быть катер с мягким корпусом, подвесным мотором и соответствующая команда. Кроме задач спасения, данное плавсредство и его команда может обеспечивать оценку состояния надводной и подводной частей самолета-амфибии. Самолет должен быть оснащен радиооборудованием морского диапазона для связи с судами. При полетах на необорудованные акватории экипаж может дополняться персоналом для технического обслуживания и устранения неисправностей. Для этих целей комплектуется специальный запасной инструмент и приспособления.

Как видим, полеты гидроавиации в условиях ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций – весьма затратные, связанные с определенным риском. Следовательно, есть необходимость проводить поисковые работы с целью выхода на новые технические решения, снижающие подобные риски и затраты.

Полеты гидросамолетов и самолетов-амфибий на оборудованные акватории

Основным преимуществом гидросамолетов по сравнению с морскими судами была и остается скорость доставки пассажиров и грузов к месту назначения, обеспечиваемая техническими средствами и позволяющая совершать полеты на регулярной основе. В этом случае должен опре-

деляться состав и уровень оснащенности средствами обслуживания и обеспечения полетов на берегу и на воде. Одно из основных условий в выборе водоемов, используемых для выполнения регулярных полетов – наличие береговой полосы, позволяющей оборудовать стояночную площадку для самолетов-амфибий. Между водоемом и стояночной площадкой должен быть сооружен гидроспуск¹.

Водоем должен иметь определенные размеры, глубину, где на выделенной акватории² должны быть обозначены летный бассейн³ и гавань⁴, защищенные от ветра. Летный бассейн и гавань должны быть обозначены ветроуказательными, маркерными, пограничными знаками. Должны быть отмечены якорные стоянки, установлены вешки для определения высоты волны и другое оборудование. Летный бассейн не должен иметь препятствий на курсах взлета. Водоем должен иметь близкое расположение к транспортным магистралям, жилым поселкам, городам и т.д.

Обустройство акватории должно быть таким, чтобы совместно со средствами обеспечения полетов максимально облегчить задачу экипажам производить взлет самолета-амфибии и принимать решения на выполнение посадки. Полеты с акватории должны быть обеспечены всеми мерами безопасности.

Обеспечивающие эксплуатацию гидросамолетов плавсредства должны быть оснащены радиооборудованием для двусторонней радиосвязи руководителя полетов с экипажами самолетов, а также с морскими судами, средствами пожаротушения, судами – буксировщиками и т.п.

Если береговая полоса не позволяет организовать площадку для стоянки и обслуживания самолетов-амфибий, то на водоеме возможна установка разгрузочной площадки на якорях, которая позволяет швартовать самолет и производить на нем необходимые работы. Между якорной площадкой и берегом сообщение либо с помощью плавсредств, либо через пирс, если площадка установлена вблизи берега.

¹Гидроспуск – оборудованная часть береговой полосы, предназначенная для спуска гидросамолетов на воду и подъема их на берег.

²Акватория – водный участок, оборудованный для взлета, посадки, руления, стоянки и обслуживания гидросамолетов на плаву.

³Летный бассейн – часть акватории, предназначенная для взлета и посадки гидросамолетов, на которой располагается одна или несколько полос.

⁴Гавань – часть акватории, предназначенная для стоянки, маневрирования и обслуживания гидросамолетов и плавсредств.

Обслуживание гидросамолетов и самолетов-амфибий посредством плавучего причала

Плавучий причал относится к области средств обеспечения швартовки, погрузки-разгрузки, а также технического обслуживания на плаву самолетов-амфибий, гидросамолетов, экранопланов, судов, гидроциклов и других плавсредств. Плавучий причал может использоваться, в частности, для коммерческих целей гидроавиации, а также судов и иных плавсредств в курортно-туристических, воднотранспортных, иных отраслях экономики. Он обеспечивает пересадку пассажиров, перевозку грузов на самолетах-амфибиях, гидросамолетах, экранопланах, судах в условиях формирования инфраструктуры обеспечения полетов с водной поверхности и перевозок грузов водным путем.

В числе основных проблем при создании средств обеспечения швартовки, погрузки-разгрузки и технического обслуживания на плаву гидросамолетов отмечаются следующие:

- проблема обеспечения безопасного контакта фюзеляжа-лодки, имеющего тонкую обшивку с причалом, в условиях волнения водной поверхности;
- проблема надежного крепления гидросамолета к причалу;
- обеспечение безопасной посадки и схода пассажиров гидросамолета, погрузки и разгрузки грузов;
- обеспечение минимальных размеров причала для его транспортировки на другую акваторию.

В соответствии с решаемыми проблемами была разработана конструкция причала, которая поясняется чертежами, где:

на рис. 1 изображен плавучий причал с вошедшим в него и пришвартованным гидросамолетом, вид сверху;

на рис. 2 изображен плавучий причал с вошедшим в него и пришвартованным гидросамолетом, вид сбоку;

на рис. 3 – сечение Б-Б плавучего причала;

на рис. 4 – сечение В-В балластной камеры причала;

на рис. 5 – вид Е на поверхность со свойствами фрикционного или антифрикционного проявления;

на рис. 6 – плавучий причал в походно-транспортной конфигурации.

Буквы Г и Д показывают величину раствора приемной части причала: Г – величина раствора приемной части в момент подхода плавсредства к причалу, Д – величина раствора приемной части причала после швартовки и фиксации плавсредства.

Плавучий причал (рис. 1) в соответствии с конструктивными решениями выполнен компактно-складным, состоящим из двух гибко соединенных плавучих звеньев: ограниченно-жесткого 1 и надувного звена 2 с переменным раствором, состоящего из блоков-камер 3, соединенных с исполнительно-силовыми пневмокамерами 4, которые имеют связь с датчиками 5 наличия плавсредства 6. Блоки камер 3 содержат балластные камеры притопления и всплытия 7, поверхности охвата и мягкой фиксации 8. Причал оснащен канатами крепления (швартовки) 9 плавсредства 6 вдоль его оси к кнехту 10 (рис. 2), размещенному на ограниченно-жестком плавучем звене 1. Канаты крепления 11 (рис. 1) плавсредства 6 зафиксированы поперек его оси в точках швартовки 12 (рис. 3), которые расположены на надувном звене 2, несущем раскладные настилы 13 (рис. 1) с леерным ограждением 14 (рис. 3). Причал оснащен подвижным переходным трапом 15 (рис. 2), источником пневматической энергии 16 и съемным транспортировочным шасси 17 (рис. 6). Балластные камеры притопления и всплытия 7 (рис. 1, 4) в местах вероятного контакта с обшивкой принимаемых плавсредств покрыты полимерным материалом с заданными свойствами фрикционного и антифрикционного проявления 18 (рис. 4, 5).

Плавучий причал работает следующим образом.

Плавсредство 6 (например, гидросамолет, самолет-амфибия, совершивший посадку на водную поверхность) на тяге собственных двигателей подруливает к надувному звену 2 причала, обеспечивая попадание в раствор причала 2 носовой частью, при этом сбавляет скорость. Его носовая часть касается поверхности причала и скользит по одной из поверхностей охвата и мягкой фиксации 8, направляясь в центральную часть надувного звена 2. В этот момент балластные камеры притопления и всплытия 7 притоплены и обладают антифрикционными свойствами, позволяя плавсредству 6 входить в причал с наименьшим сопротивлением трения обшивки плавсредства 6 о поверхность причала 2. По мере

его продвижения в раствор звена 2 срабатывают датчики 5 наличия плавсредства 6, выдавая сигнал исполнительно-силовым камерам 4 на их заполнение воздухом от пневмосети, а также с некоторым замедлением сигнал выдается балластным камерам 7 на их всплытие. Исполнительно-силовые камеры 4 по мере их заполнения сжатым воздухом сводят левые и правые блоки камер 3 надувного звена 2 до полного контакта блоков камер 3 с обшивкой самолета. Самолет зажимается блоками камер 3, при этом раствор Г устремляется к раствору Д. Окончательное сведение блоков камер 3 надувного звена 2 возможно только после контакта форштевня швартуемого самолета с центральной частью надувного звена 2. После такого контакта происходит окончательное всплытие балластных камер 7, обладающих уже фрикционными свойствами, и они совместно с левым и правым блоками камер 3 надувного звена 2 благодаря покрытию полимерным материалом с задан-

ными свойствами фрикционного проявления 18 производят окончательную мягкую фиксацию плавсредства 6. Таким образом, плавсредство 6 зафиксировано в надувном звене 2: спереди – центральной частью надувного звена 2, по бокам – поверхностями охвата и мягкой фиксации 8. Выходу из звена 2 плавсредства 6 препятствует повышенное трение балластных камер 7 об обшивку плавсредства 6. После операций входа плавсредства 6 в надувную часть причала 2 и его мягкой фиксации выключаются двигатели. Член экипажа или техперсонал производит закрепление плавсредства 6 по его оси к кнехту 10 канатами 9, а поперек оси канатами 11 к точкам крепления (швартовки) 12 плавучего надувного звена 2. После этого с ограниченно-жесткого звена 1 подается подвижный переходной трап 15 на настил 13 плавучего звена 2, и производится посадка или высадка (сход) пассажиров, погружаются или разгружаются грузы.

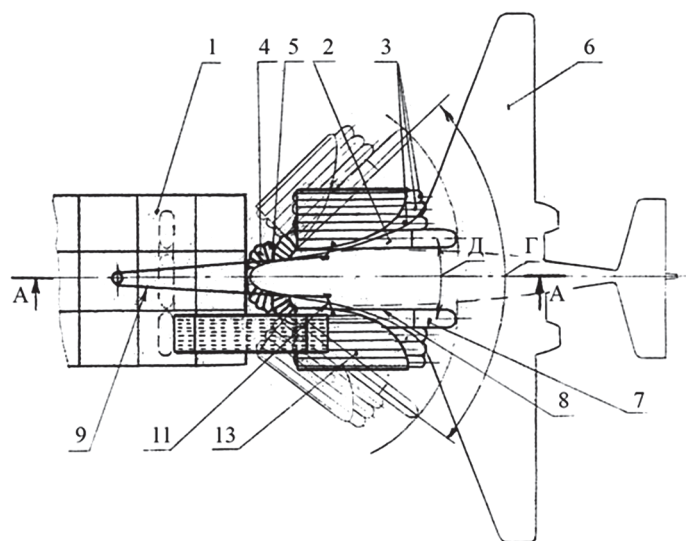


Рис. 1

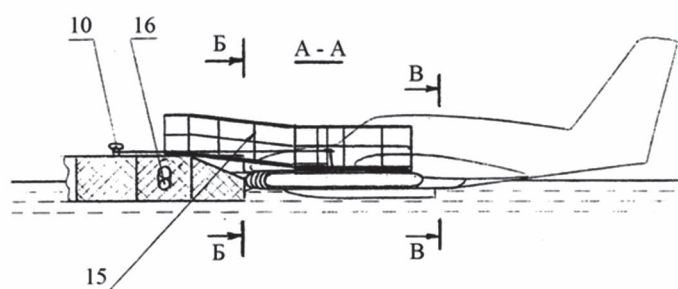
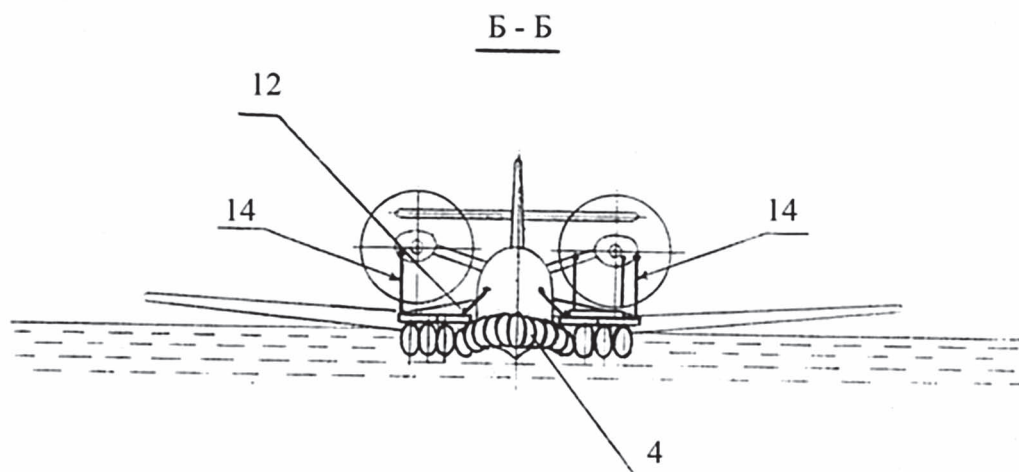
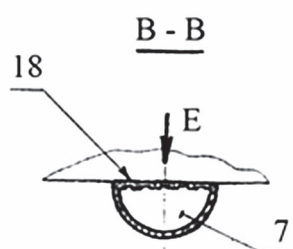
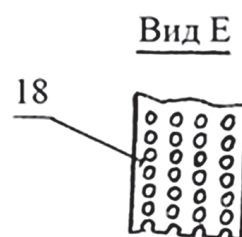
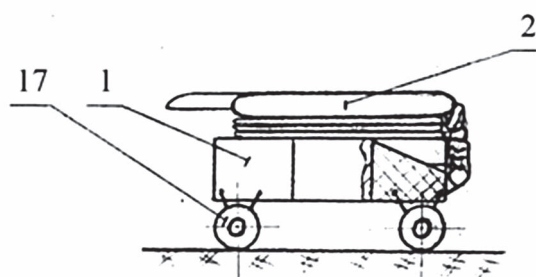


Рис. 2

*Рис. 3**Рис. 4**Рис. 5**Рис. 6*

Отход (отчаливание) плавсредства 6 от причала производится следующим образом: снимаются с утков плавсредства канаты поперечного крепления 11, затем балластные камеры 7 срабатывают на погружение. Включаются исполнительно-силовые камеры 4, незначительно освобождая корпус плавсредства 6. Ослабляется осевой канат крепления 9, и по мере его ослабления плавсредство 6 отталкивают багром или шестом кормовой частью вперед от ограниченно-жесткого звена 1 до выхода его из плавучего звена 2. Затем осевой канат 9 сбрасывают с утков плавсредства 6, запускают его двигатели и выходят в море. При наличии у двигателей плавсредства 6 реверса или подруливающего устройства он может выходить из причала на тяге двигателей.

Работа частей и агрегатов плавучего причала обеспечивается пневмосистемой, запитанной от источников пневматической энергии 16 (баллонов или компрессорной станции). Для удобства перебазирования причала, с учетом того, что он выполнен из двух гибко соединенных плавучих звеньев 1, 2, он компактно складывается. Ограниченно-жесткое звено 1 является платформой, где выполнены закладные элементы для установки съемного транспортировочного шасси 17, а надувное многокамерное звено 2 после сжатия воздуха из исполнительно-силовых пневмокамер 4 может легко быть размещено на поверхности ограниченно-жесткого звена 1. Складные настилы 13, выполненные с применением противоскользящего покрытия из полимеров, как и складное леерное ограждение 14, также укладываются на поверхность ограниченно-жесткого звена 1, являющегося платформой для транспортировки всех частей и агрегатов причала.

Новизна предлагаемого технического решения заключается в том, что обеспечивается швартующимся плавсредствам 6 с тонкой обшивкой безопасный вход в причал 2 с последующим мягким контактом, надежным его охватом возможно большей площади, с последующей мягкой фиксацией и креплением к ограниченно-жесткому звену 1. Этот результат достигается выполнением приемной части 2 причала в виде надувной многокамерной конструкции, которая выполнена с переменным раствором $\Gamma > \Delta$ приемной части 2, изменяемым воздействием исполнительно-силовых пневмокамер 4, прикрепленных гибко к ограниченно-жесткому плавучему звену 1.

Гибкое соединение плавучих звеньев позволяет надувному звену 2 адаптироваться к углу входа плавсредства 6 в причал 2 и обеспечивать независимый подвод плавсредства 6 к ограниченно-жесткому звену 1, соединенному с берегом водоема, в более широком диапазоне углов как по горизонтали, так и по вертикали, упрощая задачу выдерживания курса и повышая допустимую балльность процесса швартовки.

Балластные камеры притопления и всплытия 7, покрытые полимерным материалом с заданными свойствами фрикционного и антифрикционного проявления, являющиеся продолжением блоков камер с поверхностями охвата и мягкой фиксации 18, позволяют направлять в притопленном состоянии швартующееся плавсредство 6 в приемную часть причала 2. Находясь на глубине от поверхности воды, они обеспечивают подводный мягкий контакт плавсредства 6 с причалом 2 в режиме антифрикционного проявления. После входа плавсредства 6 в причал 2 и приближения блоков камер 3 к корпусу плавсредства 6 балластные камеры притопления и всплытия 7 по команде на всплытие обеспечивают своим подъемом фиксацию днищевой части плавсредства 6 в режиме фрикционного проявления. Таким образом, балластные камеры 7, работая совместно с блоками камер 3 и являясь их продолжением, обеспечивают мягкую фиксацию плавсредства 6 в причале 2, а их колебания на волне близки по фазе или совпадают с колебаниями швартуемого плавсредства 6. Это обеспечивает более безопасный и комфортный сход пассажиров с плавсредства 6 на настил 13, затем по трапу 15 на ограниченно-жесткое плавучее звено 1 и далее на берег.

Применение покрытия из полимерного материала с заданными свойствами фрикционного и антифрикционного проявления для балластных камер притопления и всплытия 7 обусловлено тем, что одни и те же поверхности должны обладать фрикционными и антифрикционными свойствами. Поскольку это все в воде, то использование для проявления этих свойств электроники нежелательно. Возможным вариантом решения этой задачи является использование той же пневматики, которая обеспечивает работу причала. Так, балластная камера 7 покрыта пленкой из перфорированного фторопласта, а напротив отверстий перфорации находится материал меньшей

толщины, чем материал камеры, например, специальная резина. При давлении в балластной камере 7, обеспечивающем ее погружение, резина напротив перфорации не выступают за ее обводы, и камера 7 обладает антифрикционными свойствами. При всплытии камеры 7 давление в ее полости повышается, и фрикционный материал 18 (резина) выпучивается (выходит за обводы) камеры 7, создавая на этой же поверхности трение намного выше исходного.

Ограниченно-жесткое звено 1 может быть выполнено по аналогии с модульными плавучими причалами, конструкция которых основана на модульных блоках, скрепляемых между собой соединительными шпильками. Модульные блоки могут быть изготовлены из полиэтилена высокой плотности, обладающего высокой стойкостью к ударам, температурным колебаниям, разрушительному эффекту солнечных лучей и окислению. Ограниченно-жесткое плавучее звено 1 может быть также выполнено по типу модульных плавучих причалов, в основе конструкции которых использованы прямоугольные модули из пенополистирола, проклеенные стеклотканью и противоскользким покрытием, армированные в горизонтальной и вертикальной плоскостях закладными трубами, например, из поливинилхлорида. В такой конструкции вертикальные трубы служат для якорной или свайной фиксации в условиях колебаний уровня воды, для ориентирования причала по ветру или по течению, а также для снижения вертикальной нагрузки волны в сложных метеоусловиях. Горизонтальные трубы обеспечивают гибкое соединение модулей капроновыми канатами, проходящими во внутренних полостях этих труб.

К таким закладным элементам может крепиться и леерное ограждение 14, съемное при необходимости транспортировки, и кнехты 10, обеспечивающие закрепление плавсредств. Могут быть навешены узлы крепления съемного транспортировочного шасси 17 причала. Плавучий причал снабжен раскладными настилами 13 из полимерного материала с противоскользким покрытием из соображений не только ком-

пактности при его демонтаже для транспортировки, но и возможности устранения нежелательных нагрузок на настил при работе причала на волне. Настил предотвращает задержку водных потоков на нем при случайном захлестывании волной.

Выводы

Таким образом, создана конструкция плавучего причала, обеспечивающая высокую безопасность и надежность швартовки плавсредства. Причал обеспечивает мягкое касание плавсредства в большем диапазоне углов и обеспечивает его скольжение к центру для швартовки.

Демпфирующие свойства конструкции надувной части причала позволяют выполнять операции посадки и высадки пассажиров с борта плавсредств в более комфортных и безопасных условиях.

Причал повышает безопасность схода пассажиров за счет того, что амплитуда воздействующей на него волны от приемного устройства до конца жесткой части причала уменьшается. Обеспечивается возможность его свертывания и перевозки на новое место с последующим разворачиванием.

Причал позволяет обеспечить безопасную эксплуатацию плавсредств на воде применительно к гидросамолетам и судам более широкого диапазона их размерностей с более высокой вероятностью их сезонной эксплуатации.

Список литературы

1. Математическое моделирование при формировании облика летательного аппарата / Под ред. В.А. Подобедова. – М.: Машиностроение, 2005.
2. Патент США № 6176195 от 23.01.2001 г. В63В 35/44.
3. Патент США № 6575110 от 27.11.2001 г. В63В 59/02.
4. Патент США № 5529013 от 11.07.1995 г. В63В 35/44.
5. Авторское свидетельство СССР № 1439918 от 20.04.87 г. В63В 21/00.
6. Кобзев В.А., Лавро Н.А., Калужный Г.Г., Мушенко А.С., Воронков Ю.С. Патент РФ № 2323121 от 24.08.2006 г. В63В 35/53; В63В 21/00; В64С 25/00.
7. Материалы Благотворительного общества научно-технического творчества и экологии «Ювенал» города Таганрога 2002 г.
8. Сборник докладов VI научной конференции по гидроавиации «Гидроавиасалон – 2006». – М.: Изд-во ЦАГИ, 2006.

УДК 537.8

**ОПТОЭЛЕКТРОННАЯ СХЕМА ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ЧЕРЕЗ УЕДИНЕННЫЙ НЕЗАМКНУТЫЙ ПРОВОДНИК****Герасимов С.А., Сивоконь Д.Н.***Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: gsim1953@mail.ru*

Работа содержит экспериментальные факты, свидетельствующие о реальности однопроводной передачи электрической энергии, происходящей при поочередной зарядке пластин конденсатора от источника постоянного напряжения через незамкнутый проводник и оптроны.

Ключевые слова: источник постоянного напряжения, незамкнутый проводник, однопроводная передача энергии

**PHOTON-COUPLED CIRCUIT OF ELECTRIC POWER TRANSMISSION THROUGH
A SINGLE UNCLOSED CONDUCTOR****Gerasimov S.A., Sivokon D.N.***Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: gsim1953@mail.ru*

The work contains experimental arguments confirming reality of a single-wire electric power transmission which is the result of the charging capacitor plates by turns from a constant-voltage source through an unclosed conductor and photon-coupled pairs.

Keywords: constant-voltage source, unclosed conductor, single-conductor energy transmission

Почти всякая попытка осуществить непрерывную передачу электрической энергии по уединенному незамкнутому проводнику сопряжена с необходимостью учета влияния окружающих экспериментальную установку предметов. По этой причине коммутация при помощи полупроводниковых приборов в автоматическом или принудительном режиме [1] кажется сомнительной. В этом случае мешающим фактом, подлежащим обязательному учету, являются токи смещения. Последовательный расчет и подробное экспериментальное исследование [2] позволили сделать заключение о доминирующей роли токов смещения в таком варианте однопроводной передачи электрической энергии. Оказалось, что учет емкости между выходом системы и всего, что окружает систему, вполне достаточно, чтобы объяснить наблюдаемый эффект [1, 3, 4]. По этой причине вариант передачи электрической энергии при помощи так называемой «вилки Авраменко» мы вынуждены считать сомнительным и если имеющим перспективу, то достаточно ограниченную. Вместе с тем возможность существования незамкнутого переменного электрического тока низкой частоты имеет принципиальное значение, причем, не только техническое. Речь идет о нарушении правила равенства и коллинеарности действия и противодействия в классической электродинамике [5].

Не совсем удачной оказалась попытка осуществить поочередное подключение не-

замкнутой линии к разным полюсам и контактам источника постоянного напряжения и регистрирующего прибора при помощи герконов, управляемых медленно вращающимся источником магнитного поля [6]. Мешающим эффектом в этом случае оказалась электромагнитная индукция, результатом которого оказалось появление существенного индукционного тока при разряде выходного конденсатора на регистрирующий прибор.

Интересным аналогом герконов являются оптоэлектронные приборы. Они обладают очень важным свойством: почти абсолютным отсутствием обратной связи. Параметры коммутируемого сигнала не зависят от параметров управляющего тока, а утечка коммутируемого тока и напряжения через управляющую оптрона аппаратуру отсутствует полностью. Всякие подозрения на что-то, напоминающее токи смещения, исключаются полностью.

К рассматриваемому здесь варианту однопроводной непрерывной передачи электрической энергии, принципиально отличающемуся от других [1, 3], имеет смысл относиться как к третьему, то есть, альтернативному. Суть его заключается, как уже отмечалось, в очередном подключении однопроводной линии L сначала к одному контакту источника постоянной э.д.с. E и к одному из контактов выходной емкости C , играющей роль потребителя энергии. Такую коммутацию осуществляют оптроны OP_1 и OP_3 (рис. 1). На втором этапе

линия подключается ко второму контакту источника э.д.с. и почти одновременно ко второму контакту емкости C . Этот этап отводится оптронам OP_2 и OP_4 . На третьем заключительном этапе конденсатор разряжается на резистор R (срабатывают оптроны OP_5 и OP_6), падение напряжения на нем

регистрируется быстродействующим электронным осциллографом. Необходим еще один этап: предварительное удаление остаточного заряда на конденсаторе, которое должно проводиться перед каждым этапом измерения. Этот необходимый этап выполняют оптроны OP_3 и OP_4 .

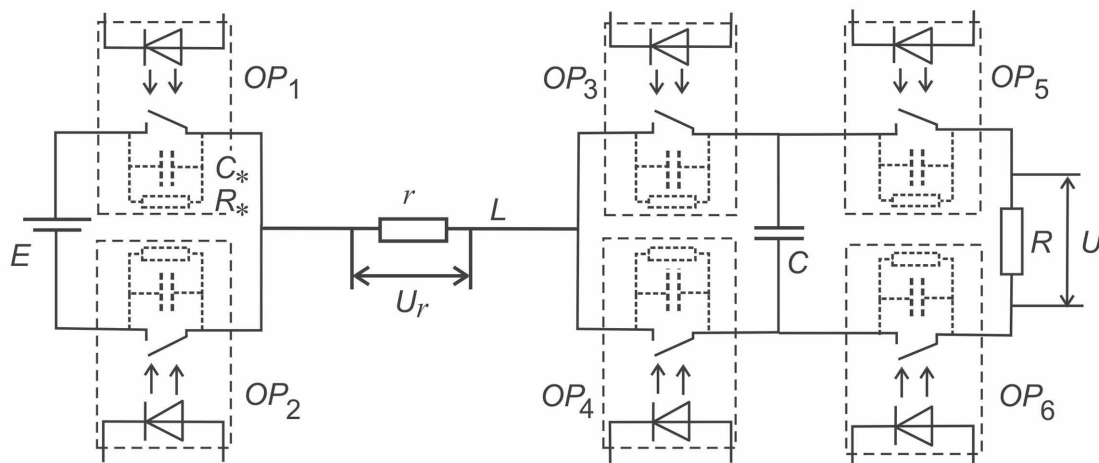


Рис. 1. Оптоэлектронное управление передачей электрической энергии

Показанная на рис. 2 осциллограмма сигнала имеет ряд неожиданных особенностей. А именно, кроме основного сигнала, амплитуда которого U_m , появились еще два сравнительно мощных пика, амплитуды которых U_+ и U_- . Происхождение этих составляющих сигнала вполне объяснимо. Это – влияние проходных емкостей C_* оптоэлектронных пар. Во-первых, и это самое основное, составляющие «+» и «-» появляются при отключенной нагрузке (OP_5 off, OP_6 off). Во-вторых, то, что осциллограмма на рис. 2 приведена с очень высоким разрешением, позволяет проследить и сопоставить процессы подзарядки конденсатора C через проходные емкости чрезвычайно подробно. Изолированность выхода вплоть до момента времени (OP_5 on, OP_6 on) исключает утечку сигнала через оптроны в виде обратной связи.

Того, что приведено на рис. 2, достаточно для уверенного подтверждения возможности неоднократной передачи электрической энергии по одному незамкнутому проводнику недостаточно. Прежде всего,

необходимо установить корреляцию между входом и выходом. Это продемонстрировано на рис. 3. Зависимость выходного напряжения U от э.д.с. входного источника не оказалась линейной, и это правильно, поскольку МОП-структура оптрона не отличается удовлетворительной для аналоговой электроники линейностью вольтамперной характеристики.

Есть еще один эффект, который обязательно надо отметить. Это – влияние сопротивления резистора r , включенного в линию. Форма падения напряжения на этом резисторе, разумеется, существенно отличается от того, что показано на рис. 2, и полностью удовлетворяет предположению о заметной роли проходных емкостей и, может быть, проходных сопротивлений R_* , в формировании сигнала. Но главное заключается в величинах амплитудных значений составляющих U_{r+} и U_{r-} . При сопротивлении резистора r , всего лишь втрое меньшем R , амплитудные значения падений напряжения на r примерно в двадцать раз меньше U_m .

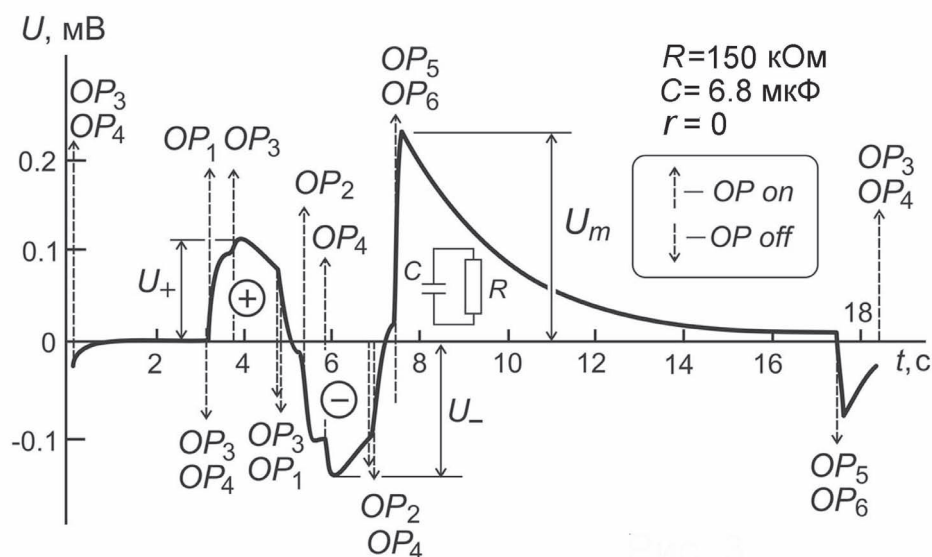


Рис. 2. Выходной сигнал как функция времени

Мы вовсе не утверждаем, что данный вариант управления линией технически более выгоден, чем что-либо другое. Основания для такого «демарша» есть вполне обоснованные. Дело в том, что этот вариант электропередачи на выходе дает в тысячи раз меньший эффект по сравнению с прогнозами известных изобретений и решений [1, 3]. Не факт, что в общем случае этот вариант не позволит получить такой же заметный результат. Возможно, что для этого

достаточно увеличить частоту повторения, то есть взять не 1/20 герца, а в десятки и тысячи раз больше. При этом, правда, составляющие U_+ и U_- вполне могут испортить перспективу. Остается только одно: выяснить меняется ли падение напряжения на резисторе, включенном в линию, при изменении входного напряжения. Оказывается меняется, причем эта зависимость почти полностью повторяет показанную на рис. 3 пропорциональность $U_m(t)$ (рис. 5).

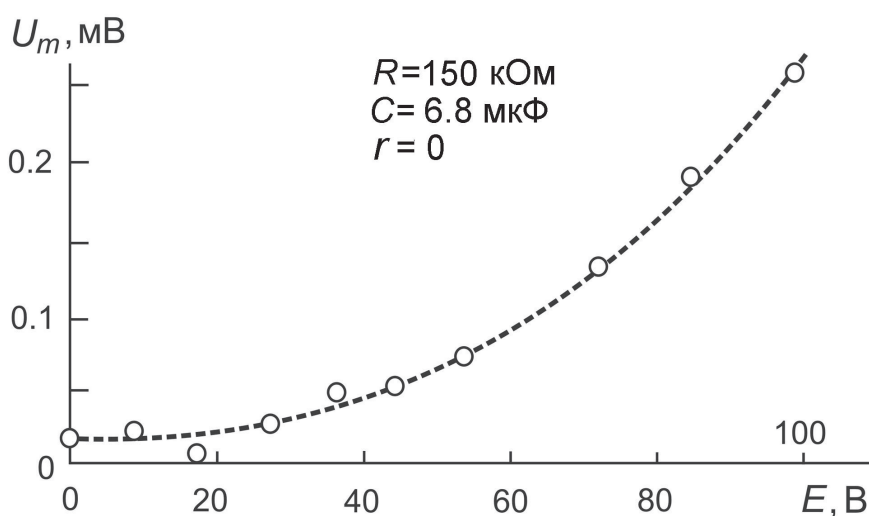


Рис. 3. Пример зависимости амплитуды падения напряжения на резисторе R от входного напряжения E

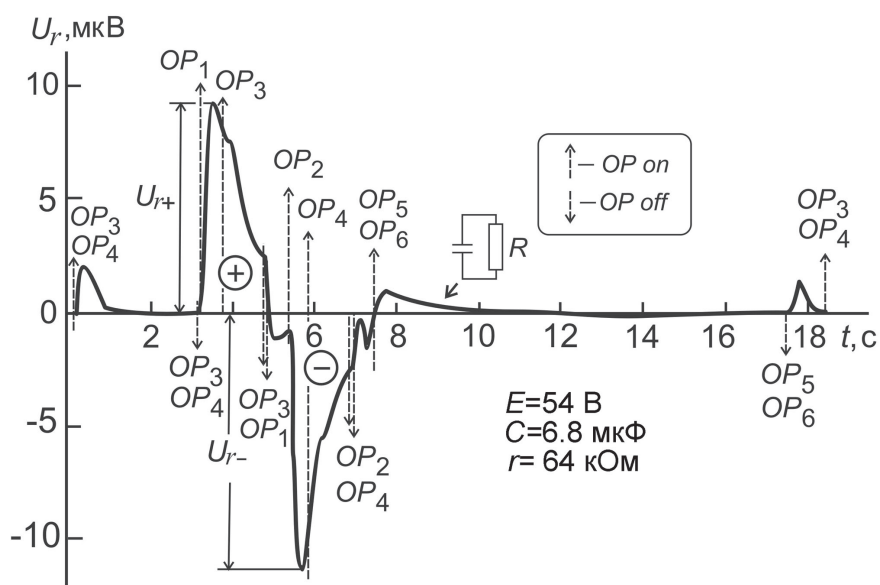


Рис. 4. Форма падения напряжения на резисторе r , включенном в линию

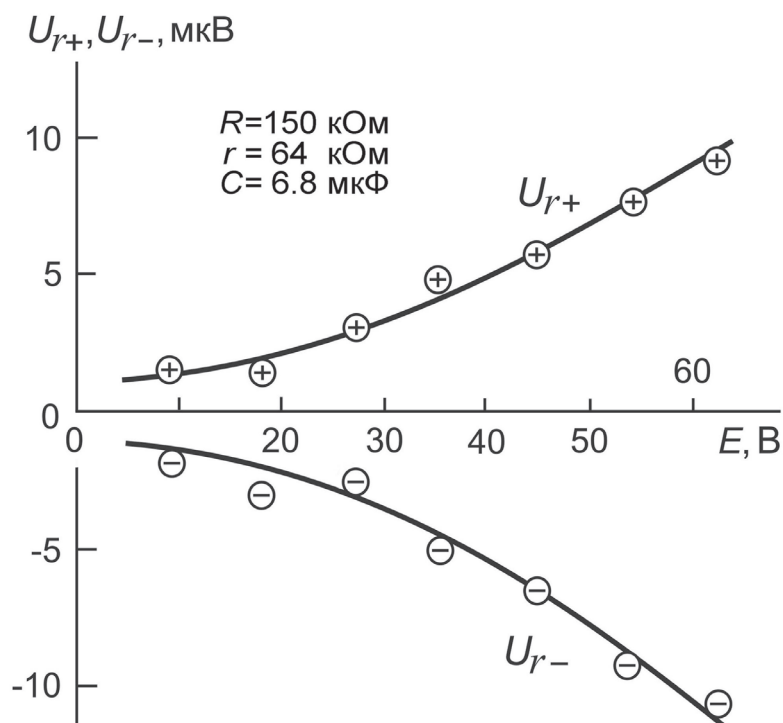


Рис. 5. Падение напряжения на резисторе r при различных значениях э.д.с. E

Кажется, удалось ответить на основной поставленный вопрос. Непрерывная неоднократная передача электрической энергии по одному незамкнутому проводнику вполне возможна. Несомненно и то, что соответствующий такой передаче электрический ток хотя и имеет ряд особенностей, никакого отношения к так называемому «тесловскому» [7], а по существу, вымышленному току, не имеет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авраменко С.В. Способ питания электротехнических устройств и устройство для его осуществления // Патент РФ № 2108649 C1 RU. Бюллетень изобретений. – 1998. – № 10. – С. 319.
2. Герасимов С.А. Однопроводная передача электрической энергии: расчет и эксперимент // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 4. – С. 28-31.
3. Тесла Н. Лекции. – Самара: Издательский дом «Агни», 2008. – 312 с.
4. Burret T.W. Tesla's Nonlinear Oscillator-Shuttle-Circuit (OSC) Theory // Annales de la Fondation Louis de Broglie. – 1991. – V. 16. – No 1. – P. 23-41.
5. Granau N. The Finite Size of the Metallic Current Element // Physics Letters A. – 1990. – V. 147. – No 2-3. – P. 92-96.
6. Герасимов С.А., Сивоконь Д.Н. Об электрическом токе в уединенном незамкнутом проводнике // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 6. – С. 11-15.
7. Сторожко А.В. Передача энергии в однопроводной незамкнутой схеме // Вестник Иркутского государственного университета. – 2010. – Т. 47. – № 7. – С. 204-206.

УДК 504.14

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНИ

Германова Т.В., Керножитская А.Ф.*ГОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Тюмень,
e-mail: anuta.ugra@mail.ru*

Выполнен анализ по формированию информации о состоянии качества атмосферного воздуха на территории города, при рассмотрении улично-дорожной сети города Тюмени как источника химического загрязнения воздушной среды. На примере основных магистральных улиц города оценен уровень химического загрязнения воздуха с использованием экспериментальной информации.

Ключевые слова: воздух, загрязнение воздуха, магистральные улицы, выхлопные газы, автотранспорт

POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR IN THE TOWN OF MOTOR TRANSPORT ON THE EXAMPLE OF THE TYUMEN

Germanova T.V., Kernozhitskaya A.F.*The Tyumen state architectur-building university, Tyumen, e-mail: Anuta.Ugra@mail.ru, Russia*

An analysis was made of the formation of information about the state of air quality on the territory of the city, in consideration of the street-road network of the city of Tyumen as a source of chemical pollution of the air environment. On the example of the main streets of the city estimated the level of chemical pollution of the air with the use of experimental information.

Keywords: air, air pollution, main street, exhaust gases, motor transport

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах с учетом воздействия автотранспорта является чрезвычайно актуальным вопросом, поскольку человек ежесекундно нуждается в качественном атмосферном воздухе.

Автомобиль является источником загрязнения в городе, где воздух не только обедняется кислородом, но и загрязняется вредными компонентами отработавших газов. Механизм воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду имеет ряд специфических особенностей. Автомобили сжигают огромное количество топлива из нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере. Транспортные средства являются источниками окиси углерода, оксидов азота, диоксида серы, взвешенных веществ. Согласно литературным данным [1] каждый автомобиль выбрасывает в атмосферу с отработавшими газами около 200 различных компонентов.

При этом наблюдающаяся массовость и постоянно растущие темпы процесса автомобилизации, приводят к несоответствию категорий дорог и улиц. В результате чего город начинают испытывать повышенную транспортную нагрузку при невозможности расширения существующих дорог и улиц. Следовательно, возрастающая транспортная нагрузка в городской среде является

причиной повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Требования по обеспечению экологической безопасности и охраны здоровья населения следует выполнять при планировке и застройке поселений. На территории поселений необходимо обеспечивать достижение нормативных требований и стандартов, определяющих качество атмосферного воздуха [2].

Таким образом, неуклонно возрастающая транспортная нагрузка в современной урбанизированной среде является причиной повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха. Выбросы автотранспорта в городской застройке поступают в приземный слой воздуха, где их рассеивание затруднено. В зависимости от распределения потоков автотранспорта на территории города под влиянием метеорологических условий рассеивания примесей формируются поля концентраций. Исторически сложившаяся городская инфраструктура определяет наборы примесей, подлежащих мониторингу. Наблюдения за концентрациями веществ в атмосферном воздухе характерно для каждого города. По федеральным требованиям в атмосферном воздухе [3] необходимо контролировать три группы веществ (см. значение ПДК в таблице):

1. Основные вещества: общие взвешенные вещества (пыль), диоксид азота, оксид

углерода, диоксид серы. Наблюдения за концентрациями данных веществ являются обязательными во всех городах.

2. Специфические вещества: аммиак, бенз(а)пирен, бензол и другие ароматические углеводороды, кадмий, никель, ртуть, свинец, сероуглерод, сероводород, фенол, формальдегид, фторид водорода.

3. Озон и мелкие взвешенные частицы. Организовывать наблюдения за концентрациями данных веществ также необходимо.

Анализ состояния атмосферного воздуха по официальным информационным источникам в городе Тюмени свидетельствует, что наиболее негативное влияние на качество атмосферного воздуха оказывает автотранспорт. При этом плотность сети линий магистрального транспорта в настоящее время – 0,6 км/км², на перспективу предусматривается 1,4 км/км² [4].

Транспортные потоки города Тюмени концентрируются в основном в центральной части города, особо критическое положение складывается в местах пересечения грузонапряженных магистральных улиц в часы максимальной интенсивности движения. Основные магистрали городского значения – ул. Республики, ул. Ленина, ул. Мельникайте, ул. Первомайская, ул. Профсоюзная, ул. 50 лет Октября. Протяженность автомобильных дорог общего пользования местного значения, к которым отнесена значительная часть улиц, составляет 861,4 км, из которых с твердым покрытием 732,2 км (проект Генплана города Тюмени до 2040 г.).

Контроль качества воздушной среды в городе Тюмени осуществляется тремя независимыми организациями: 1) стационарными постами наблюдений Тюменского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; 2) ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области»; 3) передвижной лабораторией МУ «ЛесПаркХоз». Основным источником экспериментальной информации для определения фоновых концентраций загрязняющих веществ в городе Тюмени являются данные стационарных постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Выбор места расположения стационарных постов при организации наблюдений за загрязнением атмосферы в городе осуществлялся органами гидро-

метеорологической службы в 1967-2004 г. в соответствии с требованиями нормативных документов: ГОСТ 17.2.2.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»; РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». В соответствии с функциональным зонированием в городе имеется 5 стационарных постов наблюдения, которые делятся на автомобильные – 2 и 6, промышленные – 9 и 10 и городской фоновый – 3 (согласно действующей схеме стационарных постов) и это деление является условным. Методическое руководство постами осуществляется Омской ЛМЗА. Данные посты, по мнению специалистов гидрометеорологической службы, являются репрезентативными и отражают реальную ситуацию с загрязнением атмосферы, которая, к сожалению, неблагоприятна. При учете показателей поста – «городской фоновый» не могут быть сделаны корректные выводы о ситуации в жилых районах и приняты управляющие решения относительно конкретных источников воздействия. Так как данный гидрометеорологический пост расположен в зоне воздействия городского автотранспорта. Это обстоятельство послужило основанием для выбора темы исследований: содержание в атмосферном воздухе загрязняющих веществ от выбросов автотранспорта на автомагистралях города.

Для получения экспериментальной информации об уровне загрязнения атмосферного воздуха на конкретных территориях в городе Тюмени были проведены натурные исследования (маршрутные наблюдения) за транспортными потоками в улично-дорожной сети. Натурные исследования проводились в течение 2009-2010 гг. Представлены анализы, выполненные на базе аналитической лаборатории ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» в рамках программы стажировки. В точках мониторинга велось наблюдение по минимально достаточным показателям, позволяющим контролировать эколого-гигиеническую ситуацию с наименьшим временем. Отбор проб проводился с 6 до 13 ч и с 14 до 21 ч. Одновременно замерялась скорость ветра (м/с) и отмечалось его направление. Замеры проводились на уровне 1,5 м от земли, в зоне дыхания человека. В качестве рабочих приборов были выбраны газоанализаторы «TESTO-445» и «АНКАТ-7631». Замеры производились в соответствии

с паспортными требованиями на эксплуатацию данных приборов. Измерения атмосферного воздуха и анализ были выполнены для основных загрязнителей: взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода. Проведенные натурные измерения атмосферного воздуха данной лабораторией по городским автомагистралям с наиболее интенсивным движением под-

тверждают наличие загрязнений в атмосферном воздухе. Так, например, на одном из исследуемых участков – по улице Холодильной отмечены превышения санитарно-гигиенических нормативов химического воздействия для жилой застройки. Результаты показателей превышающих нормативные значения за период 2009-2010 гг. представлены в таблице.

Результаты показателей, превышающих нормативные значения

Период	Точка отбора	Определяемые показатели	Результаты исследований среднесуточной концентрации, мг/м ³	Величина допустимого уровня среднесуточной концентрации, мг/м ³
Май, 2009 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,43	0,15
Июнь, 2009 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,47	0,15
Июль, 2009 г.	ул. Холодильная – ул. Энергетиков (перекресток)	Взвешенные вещества	0,23	0,15
		Диоксид азота	0,07	0,04
Август, 2009 г.	ул. Холодильная – ул. Энергетиков (перекресток)	Диоксид азота	0,07	0,04
Сентябрь, 2009 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,23	0,15
Июль, 2010 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,19	0,15
		Диоксид азота	0,06	0,04
Август, 2010 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,21	0,15
Сентябрь, 2010 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Диоксид азота	0,06	0,04

Исследования основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от потоков автотранспорта показали превышение взвешенных веществ и азота диоксида в весенне-летний период (май, июнь, июль, август) и осенне-зимний период (сентябрь). Небольшое отличие в сторону увеличения исследуемых показателей характерно и для других маршрутных постов. Измерения атмосферного воздуха, проведенные передвижной лабораторией на остальных об-

следованных участках города показывают, что максимальные значения концентрации вредных веществ отмечаются на территориях, непосредственно примыкающих к проезжей части магистралей, по мере удаления концентрации уменьшаются (от 20 ПДК до 1,5 ПДК).

В целом, результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что для создания полной картины качества воздуха в данном городе достаточно: правильно

спланировать сеть наблюдений (расположить грамотно посты наблюдений), изучить качественную сторону выбросов в городе и выполнять измерения концентраций 6-8 веществ регулярно на всех станциях; создать математическую модель загрязнения города Тюмени атмосферным транспортом (определить количество и место расположения расчетных точек), учитывающих показатели натурных исследований.

Для уточнения фактического состояния атмосферного воздуха по загрязняющим веществам на таких территориях с наименьшими финансовыми и трудовыми затратами необходимо использование комплекса информации об источниках выбросов, а также карт, с применением которых выполняется предварительный территориальный анализ [5]. Все это позволит при сравнительно невысоких затратах получать максимум ин-

формации об источниках выбросов и уровне загрязнения прилегающих территорий.

Список литературы

1. Фельдман Ю.Г. Гигиеническая оценка автотранспорта как источника загрязнения атмосферного воздуха. – М.: Медицина, 1975. – 160 с.
2. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». – Введ. 1990-01-01. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002.
3. Германова Т.В., Сотникова А.Ф. Оценка загрязнения территории автотранспортом // Нефть и газ Западной Сибири: материалы Международной научно-технической конференции, посвящённой 55-летию ТюмГНГУ. Т.4; отв. ред. О.Ф. Данилов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 404 с.
4. Постановление Администрации города Тюмени № 49-пк от 02.07.2009 «Об утверждении перечня автомобильных дорог общего пользования местного значения города Тюмени».
5. МУ 2.1.6.792-99. Выбор базовых показателей для социально-гигиенического мониторинга (атмосферный воздух населенных мест). – Введ. 1999-11-19. – М.: Минздрав России, 2000.

УДК 331

ОЦЕНКА ТРУДОЕМКОСТИ НИОКР: ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ

Дурнев Р.А., Жданенко И.В.
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), Москва,
e-mail: rdurnev@rambler.ru

В заключительной статье этой серии приведены примеры оценки трудоемкости, стоимости, времени выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также требуемого количества исполнителей.

Ключевые слова: научные результаты, научно-техническая продукция, этапы работ, коэффициенты увеличения трудоёмкости работ, трудоёмкость, стоимость, время выполнения, исполнители

ASSESSMENT OF LABOUR INPUT OF SCIENTIFIC RESEARCHES: EXAMPLES OF APPLICATION OF THE TECHNIQUE

Durnev R.A., Zhdanenko I.V.
FGBU «Institute of Civil Defense (FC)», Moscow,
e-mail: rdurnev@rambler.ru

In final article of this series examples of an assessment of labor input, cost, time of performance of scientific researches, and also demanded number of performers are given.

Keywords: scientific results, scientific and technical products, stages of works, coefficients of increase in labor input of works, labor input, cost, performance time, performers

В настоящей статье раскрыт порядок применения методики оценки трудоемкости и стоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) на примере реальных НИОКР. Названия работ и выходных научных результатов (НР) изменены в такой степени, чтобы не менялся их содержательный смысл с точки зрения трудоемкости и стоимости.

Примеры 1-3 посвящены оценке трудоемкости и стоимости НИОКР, 4 и 5 – определению требуемого количества исполнителей работ, 6 – установлению времени выполнения НИОКР с учетом профессионального уровня и должностной занятости исполнителей, и пример 7 – оценке возможностей научно-исследовательского учреждения (НИУ) по выполнению государственного задания на научно-техническую деятельность (НТД).

Все необходимые исходные данные и алгоритм применения указанной методики приведен в предыдущей статье [1].

Пример 1

Дано:

Тема НИОКР: Разработка проекта методики оценки трудоемкости и стоимости НИОКР.

Ожидаемые НР:

1. Результаты экспертной оценки трудоемкости выполнения НИОКР.
2. Проект примерных норм трудоемкости этапов НИОКР.

3. Проект временной методики оценки трудоемкости и стоимости НИОКР.

Средний размер оплаты труда научного работника за 2012 год – 36,1 тыс. руб. в месяц или 1,8 тыс.руб. в месяц (условное значение).

Объемы финансовых средств на материалы, спецоборудование для научных (экспериментальных) работ, прочие прямые расходы и затраты по работам, выполняемым сторонними организациями и предприятиями, равны нулю.

Найти:

Оценки трудоемкости и стоимости НИОКР.

Решение:

1. В соответствии с рис.1 определяем требования к ожидаемым НР. Анализ НР показывает, что они являются сильно зависимыми и основным из них является третий – проект временной методики оценки трудоемкости и стоимости НИОКР.

Второй результат является составной частью третьего результата (без норм трудоемкости этапов невозможно оценить трудоемкость НИОКР в целом).

Первый результат является основой для получения второго, т.к. данные нормы определяются экспертным путем.

В этой связи вариант сочетаний требований к ожидаемым НР возможно определить только для третьего результата. У первого и второго они будут аналогичны.

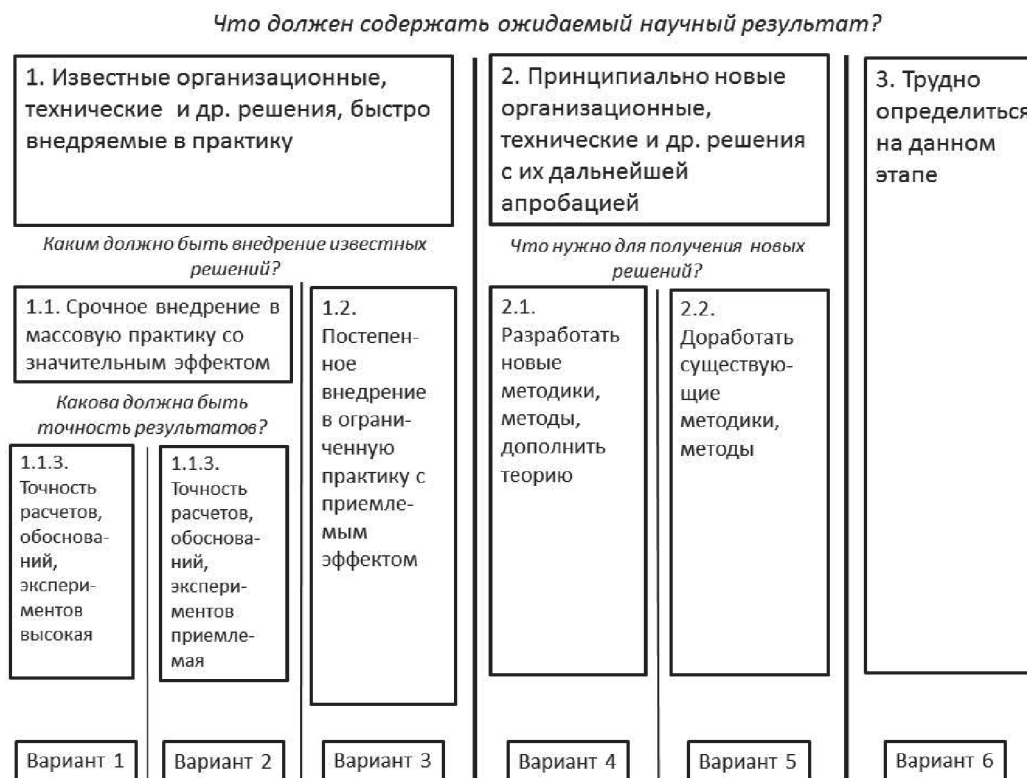


Рис. 1. Схема выбора варианта сочетаний требований к ожидаемому НР

В соответствии с предварительным анализом состояния вопроса выяснено, что в настоящее время не существует готовых разработок для решения данной проблемы применительно к области безопасности жизнедеятельности (БЖД). Кроме того, исходя из названий НР (проект... норм, проект...методики) ясно, что предстоит апробация этих результатов. Поэтому для вышеприведенной схемы (рис. 1) на первом уровне из трех направлений выбирается направление № 2 – «принципиально новые организационные, технические и другие решения с их дальнейшей апробацией».

Для получения таких новых решений не требуется вносить существенные изменения в методы наукометрии, экономические теории нормирования труда, а нужно адаптировать их результаты применительно к настоящей социально-экономической ситуации (большинство аналогичных результатов было получено в советское время) и специфике БЖД. В этой связи выбирается поднаправление 2.2 – «доработать существующие методики, методы». В связи с вышесказанным данным НР соответствует пятый вариант сочетаний требований.

2. Требуемые этапы НИОКР для указанных НР представлены ниже:

Таблица 1

Требуемые этапы НИОКР для ожидаемых НР

НР	Этапы НИОКР																			
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15	Э16	Э17	Э18	Э19	Э20
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
3	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+

Примечание. обозначение этапов в соответствии с [1].

Из табл. 1 видно, что для основного, 3-го НР, исключены этапы, связанные с разработкой нового научно-методического аппарата (НМА), специального программного обеспечения (СПО), проведения экспериментов, наблюдений и испытаний, а также оценки эффективности проекта методики. Для 1-го НР оставлены этапы проведения расчетов, планирования, проведения и обработки экспертных опросов. Для 1-го и 2-го НР также отмечены этапы, связанные

со сдачей научно-технической продукции (НТП) заказчику.

3. Определение коэффициентов увеличения трудоемкости работ (КУТР) выполняется путем заполнения табл. 2. Соответствие этапов и КУТР, значения КУТР для 5-го варианта сочетаний требований к ожидаемым НР устанавливаются из статьи [1]. Итоговый КУТР определяется, как максимальное значение КУТР по НР, для которых предусмотрены рассматриваемые коэффициенты.

Таблица 2
КУТР для 5-го варианта сочетаний требований к ожидаемым НР

НР	Вариант	Этапы НИОКР										
		Э4	Э5	Э7	Э8	Э10	Э14	Э15	Э16	Э18	Э19	Э20
		K ₁	K ₂	K ₄	K ₄	K ₅	K ₇	K ₇	K ₇	K ₉	K ₉	K ₉
1	5	-	-	-	-	5,31	2,74	2,74	2,74	2,25	2,25	2,25
2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2,25	2,25	2,25
3	5	2,44	3,87	6,08	6,08	5,31	2,74	2,74	2,74	2,25	2,25	2,25
max K	2,44	3,87	6,08	6,08	5,31	2,74	2,74	2,74	2,25	2,25	2,25	

Примечание. В связи с тем, что все ожидаемые НР отнесены к варианту 5, то значения КУТР для них одинаковы.

4. Оценка трудоемкости этапов НИОКР осуществляется путём заполнения табл.3. Во 2-ом столбце этой таблицы отмечаются примерные нормы продолжительности этапов

НИОКР (см.[1]), в 3-м – итоговые значения КУТР из табл. 2. Оценки трудоемкости этапов НИОКР вычисляются в соответствии с зависимостями, приведенными в [1].

Таблица 3
Оценка трудоемкости этапов НИОКР

Обозначение этапа	Примерная норма продолжительности, дней	Итоговое значение КУТР, кол.раз. · чел	Оценка трудоёмкости этапа, чел.-дней
1	2	3	4
Э1	12,7	-	12,7
Э2	18,5	-	18,5
Э3	18,5	-	18,5
Э4	32,0	2,44	78,1
Э5	49,7	3,87	192,3
Э7	28,9	6,08	175,7
Э8	56,4	6,08	342,9
Э10	27,3	5,31	145,0
Э14	22,0	2,74	60,3
Э15	15,2	2,74	41,6
Э16	42,7	2,74	117,0
Э18	36,9	2,25	83,0
Э19	17,8	2,25	40,1
Э20	12,1	2,25	27,2

5. Трудоёмкость НИОКР определяется, как сумма значений последнего столбца табл. 3 и равна 1352,9 чел.-дней. (5,5 чел.-лет, или около 6 исполнителей на год, при условии 247 рабочих дней в календарном году).

6. Затраты на оплату труда работников, непосредственно занятых созданием НТП (фонда оплаты труда), равны:

$$1352,9 \cdot 1,8 = 2\,435,2 \text{ тыс. руб.}$$

7. Объем финансовых средств на отчисления на социальные нужды равен:

$$0,302 \cdot 2\,435,2 = 735,4 \text{ тыс. руб.}$$

8. Объем финансовых средств на накладные (косвенные) расходы имеет следующее значение:

$$0,4794 \cdot (2\,435,2 + 735,4) = 1\,520,0 \text{ тыс.руб.}$$

9. Объем финансовых средств на выполнение НИОКР равен:

$$1,298 \cdot (2\,435,2 + 735,4 + 1\,520,0 + 0 + 0 + 0 + 0) = 6\,088 \text{ тыс.руб.}$$

Пример 2

Дано:

Тема НИОКР: Разработка специального программного обеспечения (СПО) по расчету требуемого количества сил и средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) на основе прогнозирования их последствий
Ожидаемые НР:

1. Методика расчета потребного количества сил и средств, необходимых для ликвидации последствий химических аварий.

2. Методика расчета потребного количества сил и средств, необходимых для ликвидации ЧС, обусловленных разрушением зданий и сооружений.

3. СПО по расчету потребного количества сил и средств для ликвидации ЧС на основе прогнозирования их последствий.

4. Электронная презентация с фотоматериалами о результатах работы.

Средний размер оплаты труда научного работника за 2012 год – тот же.

Объемы финансовых средств на материалы, спецоборудование для научных (экспериментальных) работ, прочие прямые расходы и затраты по работам, выполняемым сторонними организациями и предприятиями, равны нулю.

Найти:

Оценки трудоемкости и стоимости НИОКР.

Решение:

1. В соответствии с рис.1 определяем требования к ожидаемым НР.

Анализ НР показывает, что только первые два результата являются относительно независимыми и собственно научными. Третий результат связан только с представлением первых двух в виде СПО. Четвертый результат научным не является, затраты труда по нему незначительны и поэтому он рассматриваться не будет.

Применительно к первым двум результатам можно сделать вывод о том, что основой любых методик расчета сил и средств должны быть соответствующие нормативы по ведению работ. Однако, последние нормативы по ведению спасательных и других неотложных аварийно-восстановительных работ были изданы 80-х года прошлого века и основывались на существовавшей в то время структуре соответствующих сил (механизированных полков гражданской обороны и т.п.) и технического оснащения.

Очевидно, что за прошедшее время радикально поменялась как структура сил, так и состав технического оснащения. В этой связи необходимо проводить натурные и машинные экспериментальные исследования по отработке данных нормативов. Кроме того, отдельные дифференцированные и укрупненные нормативы возможно оценить экспертным путем.

Поэтому в соответствии с рис.1 на первом уровне из трех направлений выбирается направление № 2 – «принципиально новые организационные, технические и другие решения с их дальнейшей апробацией».

Для получения таких новых решений требуется вносить существенные изменения в методики обоснования норм и нормативов, проводить масштабные экспериментальные исследования. В этой связи выбирается поднаправление 2.1 – «Разработать новые методики, методы, ...». В связи с вышесказанным первым двум НР соответствует четвертый вариант сочетаний требований к НР, а третьему НР – второй (т.к. эти методики в виде СПО нужно в ближайшее время внедрить в практику с приемлемой точностью).

2. Требуемые этапы НИОКР для указанных НР представлены ниже.

Из табл. 4 видно, что для 1 и 2-го НР включено большинство этапов, в том числе связанных с проведением натурных и машинных экспериментов, экспертных опросов. Исключение составили этапы Э5 (доработка существующего НМА), а также Э9, Э10 и Э20, которые выполняются в рамках 3-го НР.

Таблица 4

Требуемые этапы НИОКР для ожидаемых НР

НР	Этапы НИОКР																			
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15	Э16	Э17	Э18	Э19	Э20
1	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

3. Значения КУТР для 4-го и 2-го варианта сочетаний требований к ожидаемым НР определены из [1] и представлены в табл. 5. Ито-

говый КУТР определяется, как максимальное значение КУТР по НР, для которых предусмотрены рассматриваемые коэффициенты.

Таблица 5

Значения КУТР для 4-го и 2-го варианта сочетаний требований к ожидаемым НР

НР	Вариант	Этапы НИОКР									
		Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	
		K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₄	K ₅	K ₅	K ₆	K ₆	
1	4	2,62	3,87	1,00	3,70	3,70	-	-	3,78	3,78	
2	4	2,62	3,87	1,00	3,70	3,70	-	-	3,78	3,78	
3	2	-	-	-	-	-	2,40	2,40	-	-	
max K	2,62	3,87	1,00	3,70	3,70	2,40	2,40	3,78	3,78		
НР	Вариант	Этапы НИОКР									
		Э13	Э14	Э15	Э16	Э17	Э18	Э19	Э20		
		K ₆	K ₇	K ₇	K ₇	K ₈	K ₉	K ₉	K ₉		
1	4	3,78	2,18	2,18	2,18	1,81	2,43	2,43	-		
2	4	3,78	2,18	2,18	2,18	1,81	2,43	2,43	-		
3	2	-	-	-	-	-	3,16	3,16	3,16		
max K	3,78	2,18	2,18	2,18	1,81	3,16	3,16	3,16			

4. Оценка трудоемкости этапов НИОКР осуществляется путём заполнения табл.6. Во 2-м столбце этой таблицы отмечаются примерные нормы продолжительности этапов НИ-

ОКР, в 3-м столбце – итоговые значения КУТР, отмеченные в табл. 5, в последнем – оценки трудоемкости этапов НИОКР в соответствии с зависимостями, приведенными в [1].

Таблица 6

Оценка трудоемкости этапов НИОКР

Обозначение этапа	Примерная норма продолжительности, дней	Итоговое значение КУТР, кол.раз. · чел	Оценка трудоёмкости этапа, чел.-дней
1	2	3	4
Э1	31,5	-	31,5
Э2	35,4	-	35,4
Э3	48,2	-	48,2
Э4	65,9	2,62	172,7
Э5	85,1	3,87	329,3
Э6	206,7	1,00	206,7
Э7	71,3	3,70	263,8
Э8	141,4	3,70	523,2
Э9	220,0	2,40	528,0
Э10	75,2	2,40	180,5
Э11	90,4	3,78	341,7
Э12	77,6	3,78	293,3
Э13	206,8	3,78	781,7
Э14	57,1	2,18	124,5
Э15	75,6	2,18	164,8
Э16	71,6	2,18	156,1
Э17	59,4	1,81	107,5
Э18	79,4	3,16	250,9
Э19	37,4	3,16	118,2
Э20	44,3	3,16	140,0

5. Трудоёмкость НИОКР определяется, как сумма значений последнего столбца предыдущей таблицы и равна 4798,0 чел.-дней. (19,4 чел.-лет, или около 20 исполнителей на год).

6. Затраты на оплату труда работников, непосредственно занятых созданием НТП (фонда оплаты труда), равны:

$$4798,0 \cdot 1,8 = 8\,636,4 \text{ тыс. руб.}$$

7. Объем финансовых средств на отчисления на социальные нужды равен:

$$0,302 \cdot 8\,636,4 = 2\,608,2 \text{ тыс. руб.}$$

8. Объем финансовых средств на накладные (косвенные) расходы имеет следующее значение: $0,4794 \cdot (8\,636,4 + 2\,608,2) = 5\,390,7 \text{ тыс. руб.}$

9. Объем финансовых средств на выполнение НИОКР равен:

$$1,298 \cdot (8\,636,4 + 2\,608,2 + 5\,390,7 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0) = 21\,592,6 \text{ тыс. руб.}$$

Пример 3

Дано:

Тема НИОКР: Научно-методическое обеспечение мероприятий по созданию и функционированию пунктов временного размещения (ПВР) пострадавших в ЧС.

Ожидаемые НР:

1. Типовые схемы ПВР для различных климатических зон России.

2. Методика обоснования рациональных технологий возведения ПВР для различных видов ЧС.

3. Методические рекомендации по развERTыванию ПВР в зоне ЧС.

Средний размер оплаты труда научного работника за 2012 год – тот же.

Объемы финансовых средств на материалы, спецоборудование для научных (экспериментальных) работ, прочие прямые расходы и затраты по работам, выполняемым сторонними организациями и предприятиями равны нулю.

Найти: оценки трудоемкости и стоимости НИОКР.

Решение:

1. В соответствии с рис.1 определяем требования к ожидаемым НР. Из трех направлений на верхнем уровне выбирается направление № 1 – «Известные организационные, технические и другие решения, быстро внедряемые в практику». Данное направление выбрано в связи с тем, что проведено значительное количество НИОКР в данной области и существует серьезный научно-технический задел.

На втором уровне выбирается поднаправление 1.1 «Срочное внедрение в массовую практику со значительным эффектом», а на третьем уровне – 1.1.3 «Точность расчетов, обоснований экспериментов приемлемая», т.к. сам характер НР не требует высокой точности (типовые схемы, технологии возведения, методические рекомендации). В этой связи все указанные НР относятся ко второму варианту.

2. Требуемые этапы НИОКР для указанных НР представлены ниже:

Таблица 7

Этапы НИОКР для ожидаемых НР

НР	Этапы НИОКР																			
	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Э11	Э12	Э13	Э14	Э15	Э16	Э17	Э18	Э19	Э20
1	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
2	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Из таблицы видно, что для 1 и 2-го НР включены этапы Э5 (т.к. необходимо использование известных методов математического программирования (для оптимизации схем размещения) и сетевого планирования (для обоснования рациональной технологии)), Э7, Э8 и Э10, связанные со сбором и обработкой исходных данных для обоснования, соответствующими расчетами с использованием прикладных программ, и этапы по социально-экономиче-

ской оценке, сдаче результатов заказчику и подготовке к их внедрению (Э17-Э20).

Для 3-го НР необходимы только этапы сдачи и внедрения (Э18-Э20.)

3. Значения КУТР для 2-го варианта сочетаний требований к ожидаемым НР определяются из [1] и приведены в табл.8. Итоговый КУТР определяется, как максимальное значение КУТР по НР, для которых предусмотрены рассматриваемые коэффициенты.

Таблица 8

Значения КУТР для 2-го варианта сочетаний требований к ожидаемым НР

НР	Вариант	Этапы НИОКР							
		Э5	Э7	Э8	Э10	Э17	Э18	Э19	Э20
		K ₂	K ₄	K ₄	K ₅	K ₈	K ₉	K ₉	K ₉
1	2	2,31	2,84	2,84	2,40	2,80	3,16	3,16	3,16
2	2	2,31	2,84	2,84	2,40	2,80	3,16	3,16	3,16
3	2	-	-	-	-	-	3,16	3,16	3,16
max K	2,31	2,84	2,84	2,40	2,80	3,16	3,16	3,16	

4. Оценки трудоемкости этапов НИОКР приведены в табл. 9.

Таблица 9

Оценки трудоемкости этапов НИОКР

Обозначение этапа	Примерная норма продолжительности, дней	Итоговое значение КУТР, кол.раз. · чел	Оценка трудоемкости этапа, чел.-дней
1	2	3	4
Э5	85,1	2,31	196,6
Э7	71,3	2,84	202,5
Э8	141,4	2,84	401,6
Э10	75,2	2,40	180,5
Э17	59,4	2,80	166,3
Э18	79,4	3,16	250,9
Э19	37,4	3,16	118,2
Э20	44,3	3,16	140,0

5. Трудоемкость НИОКР определяется, как сумма значений последнего столбца предыдущей таблицы и равна 1656,5 чел.-дней. (6,7 чел.-лет, или около 7 исполнителей на год).

6. Затраты на оплату труда работников, непосредственно занятых созданием НТП (фонда оплаты труда), равны:

$$1656,5 \cdot 1,8 = 2\,981,7 \text{ тыс. руб.}$$

7. Объем финансовых средств на отчисления на социальные нужды равен:

$$0,302 \cdot 2\,981,7 = 900,5 \text{ тыс. руб.}$$

8. Объем финансовых средств на накладные (косвенные) расходы имеет следующее значение:

$$0,4794 \cdot (2\,981,7 + 900,5) = 1\,861,1 \text{ тыс.руб.}$$

9. Объем финансовых средств на выполнение НИОКР равен:

$$1,298 \cdot (2\,981,7 + 900,5 + 1\,861,1 + 0 + 0 + 0 + 0) = 7\,454,8 \text{ тыс.руб.}$$

Пример 4

Дано:

Срок выполнения НИОКР по утвержденному плану НТД – 2 года.

Трудоемкость НИОКР, оцененная с использованием данной методики – 1656,5 чел.-дней.

Найти: требуемое количество исполнителей НИОКР.

Решение:

Трудоемкость НИОКР – это продолжительность выполнения НИОКР одним исполнителем средней квалификации, т.е. 1656,5 дней.

В календарном году в среднем 247 рабочих дней.

В этой связи требуемое количество исполнителей НИОКР определяется, как [1]:

$$N_{\text{исп}} = \left[\frac{1656,7}{247} \right] = [3,35] = 4 \text{ чел.}$$

Пример 5.

Дано:

План НТД МЧС России не утвержден, предполагается выполнение темы, рассмотренной в примере 3.

Найти: требуемое количество исполнителей НИОКР.

Решение:

Количество исполнителей определяется с учетом минимизации времени выполнения НИОКР при достижении заданных требований к ожидаемым НР. Для этого построен первый сетевой график:

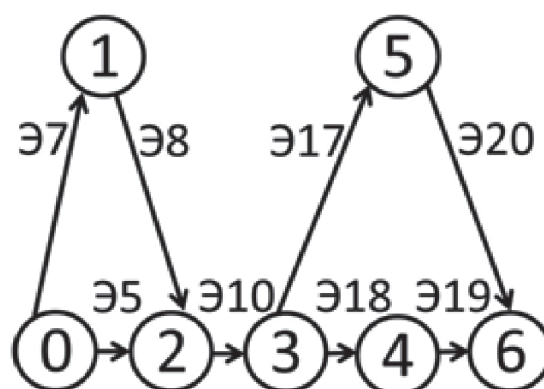


Рис. 2. Первый сетевой график выполнения НИОКР

С учетом трудоемкости выполнения этапов НИОКР (чел.-дней) или, что в данном примере то же самое, продол-

жительности выполнения этапов НИОКР (дней), данный график будет иметь вид:

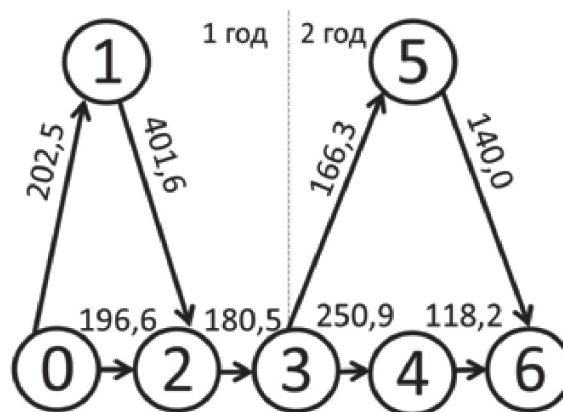


Рис. 3. Второй сетевой график выполнения НИОКР

В данном примере научный руководитель распределил этапы по годам выполнения НИОКР так, как показано на рис. 3.

Для того, чтобы уложиться в заданные сроки, на некоторые этапы необходимо привлекать более, чем одного исполнителя.

В первый год наиболее трудоемким является выполнение Э7 и Э8, только после завершения которых может начаться Э10. В этой связи можно определить, что на Э7 и Э8 нужно назначить столько исполнителей, чтобы их выполнение совпало с выполнением Э5, на который назначается один исполнитель (научный руководитель или научный сотрудник, имеющий опыт в доработке, адаптации НМА).

В этой связи принимается, что этапы Э7 и Э8 должны быть выполнены за

196,6 дней. В этом случае количество исполнителей определяется, как:

$$\frac{T_{\text{Э}_7} + T_{\text{Э}_8}}{T_{\text{Э}_5}} = \frac{202,5 + 401,6}{196,6} \approx 3 \text{ чел.},$$

где $T_{\text{Э}_i}$ – время выполнения i -го этапа.

В свою очередь, на этап Э10 остается $247,0 - 196,6 = 50,4$ дня. Для того, чтобы его выполнить за отведенное время необходимо привлечь

$$\frac{T_{\text{Э}_{10}}}{50,4} = \frac{180,5}{50,4} \approx 4 \text{ чел.}$$

Во второй год последовательно выполняемые этапы Э18 и Э19 требуют

369,1 дней. Для того, чтобы уложиться в календарный год, необходимо привлечь

$$\frac{T_{Э18} + T_{Э19}}{247} = \frac{369,1}{247} \approx 2 \text{ чел.}$$

Тогда на этап Э17 можно выделить одного исполнителя, а на Э20 – двух.

С учетом расчетов третий сетевой график выполнения НИОКР исполнителями имеет вид:

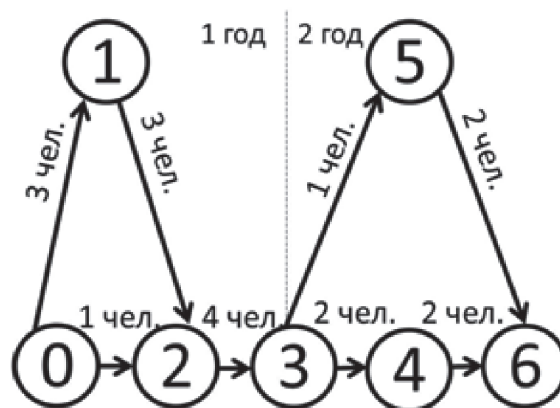


Рис. 4. Третий сетевой график выполнения НИОКР

Требуемое количество исполнителей НИОКР может определяться, как максимальное количество одновременно работающих сотрудников, т.е. 4 человека. За счет оптимизации графика выполнения работ возможно снижение количества исполни-

телей на 3 человека по сравнению с примером 3.

В этом случае общее время выполнения работы можно определить по наиболее «длинному» (с точки зрения времени) пути четвертого сетевого графика:

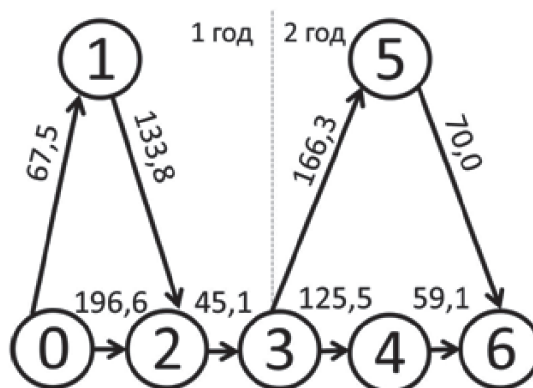


Рис. 5. Четвертый сетевой график выполнения НИОКР

Это путь
0-1-2-3-5-6 (Э7→Э8→Э10→Э17→Э20),
равный 482,7 дней.

Следует подчеркнуть, что оптимизация графика выполнения работ целесообразна только после оценки трудоемкости НИОКР, выполненной в примере 3.

Пример 6

Дано:

План НТД не утвержден, предполагается выполнение темы, рассмотренной в примерах 3 и 5.

Найти: время выполнения НИОКР с учетом профессионального уровня и должностной занятости исполнителей.

Решение:

Определение времени выполнения НИОКР с учетом профессионального уровня

и должностной занятости работников [1] также выполняется с применением сетевого графика. При этом на наиболее сложные этапы (с научно-методической точки зрения) необходимо ставить наиболее квалифицированных исполнителей. Для рассматриваемого примера возможно предложить следующее распределение исполнителей разной квалификации:

этап 5 «Доработка, адаптация существующего научно-методического аппарата»: один исполнитель – доктор наук, профессор, главный научный сотрудник (коэффициент профессионального уровня – 0,3, должностной занятости – 1,2 – см.[1]);

этап 7 «Разработка методики сбора и обработки исходных данных для использования в аппарате»: три исполнителя – кандидат наук, доцент, ведущий научный сотрудник (коэффициент профессионального уровня – 0,5, должностной занятости – 1,1), старший научный сотрудник (коэффициент профессионального уровня – 0,6, должностной занятости – 1,0), младший научный сотрудник (коэффициент профессионального уровня – 1,0, должностной занятости – 1,3);

этап 17 «Оценка технико- или социально-экономической эффективности научных и практических результатов»: один исполнитель – кандидат наук, доцент, ведущий научный сотрудник (коэффициент профес-

сионального уровня – 0,5, должностной занятости – 1,1).

Для этапа 7 принимается допущение о распределении времени его выполнения обратно пропорционально произведению коэффициентов профессионального уровня и должностной занятости. Для различных работников это произведение составит:

кандидат наук, доцент, ведущий научный сотрудник – 0,55 (обратная пропорция – 43%);

старший научный сотрудник – 0,6 (обратная пропорция – 39%);

младший научный сотрудник – 1,3 (обратная пропорция – 18%).

С учетом обратной пропорции распределение времени выполнения этапов будет равно:

кандидат наук, доцент, ведущий научный сотрудник – 87,1 дней;

старший научный сотрудник – 79,0 дней;

младший научный сотрудник – 36,4 дня.

Принимая во внимание вышесказанное, время выполнения этапов будет равно:

этап 5: $196,6 \cdot 0,3 \cdot 1,2 = 70,8$ дней;

этап 7:

$\max \{87,1 \cdot 0,5 \cdot 1,1; 79,0 \cdot 0,6 \cdot 1,0; 36,4 \cdot 1,0 \cdot 1,3\} = \max \{47,9; 47,4; 47,3\} = 47,9$ дней;

этап 17: $166,3 \cdot 0,5 \cdot 1,1 = 91,5$ дней, и пятый сетевой график будет иметь следующий вид:

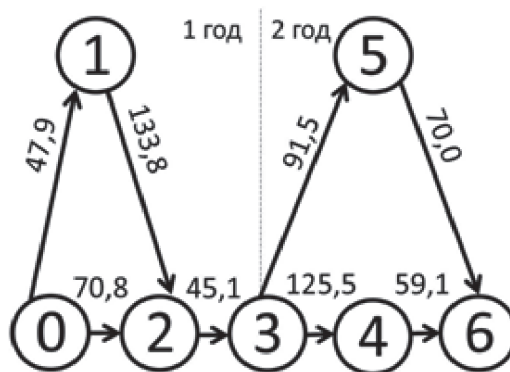


Рис. 6. Пятый сетевой график выполнения НИОКР

Общее время выполнения НИОКР можно определить по наибольшему пути сетевого графика:

0-1-2-3-5-6 (Э7→Э8→Э10→Э17→Э20).

Оно равно 388,3 дня. При распределении исполнителей по этапам НИОКР с учетом их профессионального уровня и должностной занятости время выполнения работ

сокращается по сравнению с примером 5 на 94,4 дней.

Пример 7

Дано:

В государственном задании НИУ на год предусмотрено:

25 тем НИОКР;

300 научных консультаций;

20 оперативных заданий.

В среднем в каждой НИОКР планирует участие 6 исполнителей.

Средняя трудоемкость одной консультации – 3 чел.-день.

Средняя трудоемкость оперативного задания – 10 чел.-дней.

Численность работников, непосредственно занятых созданием НТП, составляет 150 человек.

Найти: оценку возможностей НИУ по выполнению государственного задания на научно-техническую деятельность.

Решение:

Максимально допустимая трудоемкость НИУ за год составляет:

$$150 \text{ чел.} \cdot 247 \text{ дней (рабочих в году)} = \\ = 37050 \text{ чел.-дней.}$$

Средняя трудоемкость одной НИОКР равна:

$$247 \text{ дней} \cdot 6 \text{ чел.} = 1235 \text{ чел.-дней.}$$

Общая трудоемкость работ по госзаданию, возложенных на НИУ, составляет:

$$25 \text{ НИОКР} \cdot 1235 \text{ чел.-дней} + 300 \text{ чел.} \cdot 3 \text{ чел.-дней} + \\ + 20 \cdot 10 \text{ чел.-дней} = 38150 \text{ чел.-дней}$$

Превышения плановой трудоемкости над возможностями НИУ составляет 1100 чел.-дней.

Для того чтобы общая трудоемкость работ по государственному заданию, возложенных на НИУ, соответствовала его возможностям, возможно исключение из государственного задания одной НИОКР.

Таким образом, в заключительной статье этой серии приведены примеры оценки трудоемкости, стоимости и времени выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также требуемого количества исполнителей, выполненные с использованием методики оценки трудоемкости и стоимости НИОКР.

Список литературы

1. Дурнев Р.А., Жданенко И.В. Проект методики оценки трудоемкости и стоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ // Современные наукоемкие технологии, № 1, 2014.

УДК 621.833.3

ВЛИЯНИЕ КАЖДОГО ИЗ ВИДОВ ДЕФОРМАЦИЙ ХОДОВОГО ВИНТА НА ВЕЛИЧИНУ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ**Лодыгина Н.Д.***Муромский институт, филиал ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром, e-mail: center@mivlgu.ru*

В результате аналитического решения задачи получены выражения для определения главных напряжений в любой точке винта. Предлагаемые зависимости при знании закона изменения во времени координат точки приложения нагрузки, позволяют оценить динамику изменения экстремальных напряжений в процессе эксплуатации, определить параметры спектра нагружения, произвести расчет винта на долговечность. По разработанной обобщенной математической модели напряженного состояния сопрягаемых деталей винтовых механизмов построены графики зависимости суммарных эквивалентных напряжений от напряжений витка, винта и контактных напряжений при двух значениях угла профиля резьбы. Наибольший вклад в эквивалентные суммарные напряжения вносят контактные напряжения (до 80%), наименьшие – напряжения витка (до 3%). Напряжения витка и тела винта составляют от 3% до 35% от эквивалентных суммарных напряжений в зависимости от величины угла профиля резьбы. Следовательно, для данного механизма напряжениями от деформаций витка можно пренебречь. При изменении некоторых параметров передачи, например, угла профиля резьбы, напряжения витка и тела винта достигают 35% от суммарных эквивалентных напряжений. В этом случае необходимо учитывать все виды напряжений.

Ключевые слова: напряжение, винт, винтовой механизм, деформации, контактные напряжения, угол профиля резьбы, эквивалентные напряжения

THE EFFECT OF EACH TYPE OF DEFORMATION ON THE VALUE OF THE LEAD SCREW EXTREME STRESS**Lodigina N.D.***Murom Institute of Vladimir State University, Murom, e-mail: center@mivlgu.ru*

As a result, analytical solutions obtained expressions for the principal stresses at any point of the screw. Offered depending on knowing the law changes over time coordinates of the point of load application, allow us to estimate the dynamics of change of extreme stresses during operation, to determine the parameters of the spectrum loading calculate screws on durability. According to the developed generalized mathematical model of stress state conjugate Guy parts screw mechanisms plotted total equivalent of the stresses of coil voltages, screws and contact stresses at two values of the angle of the thread profile. The largest contribution to the total equivalent voltage make contact stress (80%), the lowest – coil voltage (up to 3%). Voltage coil body and the screw is from 3% to 35% of the total equivalent voltages depending on the angle of the thread profile. Hence, for this mechanism the stress-strain loop can be neglected. If you change some of transmission parameters such as the angle of the thread profile, coil voltage and body screws reach 35% of the total equivalent stress. In this case it is necessary to consider all kinds of stresses.

Keywords: voltage, screw, screw mechanism, deformation, contact stress, included angle, equivalent stress

Современное машиностроение требует непрерывного повышения технического уровня механических трансмиссий. При необходимости преобразования вращательного движения входного в поступательное движение выходного звена в составе трансмиссий находят широкое применение винтовые механизмы (передачи винт-гайка), различающиеся как конструктивным исполнением, технико-эксплуатационными характеристиками, так и принципом передачи движения.

Конструкция передачи винт-гайка скольжения отличается значительными потерями на трение, низким коэффициентом полезного действия (КПД менее 40%), высокой изнашиваемостью, большим мертвым ходом, не плавностью при малых скоростях движения и ограниченной нагрузочной способностью при обеспечении точного

и плавного перемещения. Разделение винтовых поверхностей винта и гайки нагнетаемой между ними под давлением рабочей жидкостью в гидростатических передачах способствует повышению стоимости передачи, снижению ряда эксплуатационных характеристик, увеличению сложности системы в целом, необходимости компенсации колебаний температуры и т.д.

Это потребовало создания несоосных винтовых механизмов (НВМ), отвечающих сумме требований, предъявляемых к кинематическим и силовым механизмам [1]. НВМ, в том числе роликовые винтовые передачи (РВП), находят все большее применение в механической части точных приводов в различных отраслях промышленности. РВП по сравнению с шариковыми винтовыми передачами (ШВП) имеют целый ряд преимуществ: по редукции

(в 100 раз), грузоподъемности (в 4 – 5 раз), долговечности, компактности, жесткости (в 1,5 – 2 раза), точности (до 0,002 мм), приведенному моменту инерции (ниже в 2 – 10 раз), расширению диапазона частот вращения центрального винта (в 3 – 5 раз), линейной скорости перемещения гайки (в 2 – 3 раза) [2].

НВМ включают в себя большое число как схемных, так и конструктивных разновидностей, построенных на базе двух основных решений – внутреннего или внешнего сопряжения несоосных друг другу резьб винта и гайки. При эксплуатации НВМ в контакте резьб на ведомое звено со стороны ведущего звена действует не только силы давления, но и сила трения. В отличие от других винтовых передач в НВМ вращение винта преобразуется в поступательное движение гайки за счет одновременного действия сил давления и фрикционной силы в контакте.

В общем случае передача является фрикционной. Трение в контакте резьб смешанное, качение со скольжением. При одном и том же коэффициенте и силе трения ее плечо, а, следовательно, и момент трения в передаче будут значительно меньше, чем у обычной передачи винт-гайка скольжения. КПД при углах подъема резьбы 4 – 5° может достигать 80 – 93 %. Благодаря несоосности и одновременному вращению сопряженных винтовых поверхностей, направление относительной скорости скольжения резьб друг по другу, а, следовательно, и силы трения значительно отклоняется от направлений окружных скоростей вращения винта и гайки. Вектор силы трения в НВМ может менять свое направление в плоскости, перпендикулярной общей нормали к сопрягаемым поверхностям, в диапазоне угла 360°.

Винт является наиболее ответственной и сложной деталью любой винтовой передачи вследствие большой протяженности его несущей винтовой поверхности и малой жесткости. Винты НВМ выполняют цельными и составными, с одним, двумя и более участками резьбы, малого, среднего и большого диаметров; одно и многозаходные.

Для всех сопрягаемых деталей НВМ наиболее жесткие требования предъявляются к несущей винтовой поверхности по точности шага профиля и среднего диаметра, точности диаметральных размеров. Так как длина винта, и даже длина его резьбовой поверхности, во много раз превосходит

диаметр, тело винта обладает недостаточной жесткостью.

При оценке качества винтовых механизмов уделяется большое внимание быстродействию и точности отработки заданного закона движения, глубине регулирования и возможности плавного изменения скорости выходного звена, высокой плавности движения, особенно на малых скоростях, минимальной величине кинематической погрешности. Все приводы с передачей винт-гайка должны обеспечивать минимальные энергетические потери, высокий коэффициент полезного действия, иметь малые массу и габаритные размеры, высокую надежность, а также отличаться технологичностью изготовления, ремонта и эксплуатации.

Все винтовые механизмы обычно подразделяют на кинематические, используемые в малонагруженных приводах приборов и систем управления, и силовые, работающие при значительных нагрузках на ходовой винт. К кинематическим передачам винт-гайка предъявляются высокие требования по точности, а к силовым – по прочности и износостойкости.

Развитие современной техники потребовало создания таких винтовых механизмов, которые удовлетворяют всему комплексу требований, предъявляемых как к кинематическим, так и к силовым механизмам. Детали несоосных винтовых механизмов в процессе эксплуатации подвергаются нестационарному повторно-переменному нагружению и выходят из строя в результате усталостного разрушения. С целью повышения долговечности сопрягаемые детали НВМ подвергают упрочняющей обработке. Для технологического обеспечения долговечности и качества передачи необходима информация о напряженном состоянии деталей, формирующемся в процессе эксплуатации НВМ [1, 6].

Расчет экстремальных напряжений ходового винта от деформаций изгиба, кручения, растяжения (сжатия), среза.

Данная работа посвящена решению задачи по определению экстремальных и расчетных напряжений в любой точке детали НВМ при эксплуатации [7] и вклад каждого из видов деформаций на величину эквивалентных напряжений. Напряженное состояние ходового винта формируется в результате взаимодействия сопрягаемых поверхностей винта и гайки (для просто-

го НВМ) или винта и роликов (для РВП). В связи с фрикционным характером передачи движения, при рассмотрении силового взаимодействия контактирующих поверхностей учитывалось суммарное влияние сил давления и трения. При определении главных напряжений выделяли внутри детали три области [5, 8, 12].

В каждой области результирующие напряжения являются некоторой суммой нормальных и касательных напряжений от всех рассматриваемых видов деформаций (деформаций тела винта, витка и контактных деформаций). Зная нормальные и касательные составляющие напряжений по граням элементарного объема легко определить экстремальные и расчетные напряжения для любой точки выше рассмотренных областей [3, 4].

Задача определения напряженного состояния сводится к расчету главных (экстремальных) напряжений от всех действующих силовых факторов в любой точке детали в произвольный момент времени [9]. Данные о значениях экстремальных напряжений в локальной области несущей детали НВМ в тот или иной момент времени являются основой расчета параметров спектра нагружения и глубины наиболее нагруженного несущего слоя. Сведения о спектре нагружения несущей поверхности дают возможность прогнозировать ее долговечность. Знание глубины несущего слоя позволяет предъявить научно обоснованные требования к величине, знаку и градиенту изменения технологических остаточных напряжений. Это создает предпосылки выбора рационального технологического маршрута и режимов обработки несущей поверхности [10].

При расчете деталей несоосных винтовых механизмов наибольший интерес вызывает напряженное состояние наиболее ответственной детали передачи – ходового винта. В случае равномерного распределения рабочей нагрузки между роликами передачи, поля напряжений, сформированные в винте под действием сил от каждого из роликов, компенсируют друг друга, а величины главных напряжений зависят только от величины осевой составляющей нагрузки и диаметра винта. Однако в реальной передаче вследствие погрешностей сборки и изготовления отдельных звеньев, нагрузка между роликами распределяется неравномерно. В работе предпринята попытка оценить степень влияния каждого из

вида деформации на величину главных напряжений в ходовом винте [11].

При расчете главных напряжений ходовой винт допустимо моделировать брусом круглого сечения с закрепленными в опорах концами. Известно, что подавляющая доля нагрузки воспринимается первыми витками резьбы, находящимися в контакте с сопрягаемой деталью. Так как расстояние между соседними витками резьбы винта, воспринимающими нагрузку, составляет 0,4...2,5 мм, что много меньше длины винта, силы, действующие на виток резьбы, считаются лежащими в одном поперечном сечении. Таким образом, при проведении расчетов вся нагрузка считается сосредоточенной в одном поперечном сечении. Рассматривается плоское напряженное состояние винта. Определяются главные напряжения, формирующиеся в результате взаимодействия полей напряжений изгиба, кручения, растяжения, сжатия и сдвига [13, 14].

В результате аналитического решения задачи получены выражения для определения главных напряжений в любой точке винта. Предлагаемые зависимости при знании закона изменения во времени координат точки приложения нагрузки, позволяют оценить динамику изменения экстремальных напряжений в процессе эксплуатации, определить параметры спектра нагружения, произвести расчет винта на долговечность.

Численный расчет по предлагаемой методике проводился для ходового винта РВП с 9-ю роликами, имеющего средний диаметр резьбы винта $d = 25$ мм, угол профиля резьбы $2\alpha = 90^\circ$, угол подъема винтовой линии $l = 7,256^\circ$, шаг $S = 2$ мм, ход $p = 10$ мм, количество заходов резьбы – 5. Построены графики зависимости суммарных эквивалентных напряжений от напряжений витка, винта и контактных напряжений при двух значениях угла профиля резьбы (рис. 1, 2).

Эквивалентные напряжения определяли в наиболее характерной области 2, где действуют все виды напряжений – напряжения от деформаций витка, винта и контактных деформаций.

Выводы

Расчет показал, что (рис. 1, 2):

1. Наибольший вклад в эквивалентные суммарные напряжения вносят контактные напряжения (до 80 %), наименьшие – напряжения витка (до 3 %);

2. Напряжения витка и тела винта составляют от 3% до 35% от эквивалентных суммарных напряжений в зависимости от величины угла профиля резьбы.

Следовательно, для данного механизма напряжениями от деформаций витка можно

пренебречь. При изменении некоторых параметров передачи, например, угла профиля резьбы, напряжения витка и тела винта достигают 35% от суммарных эквивалентных напряжений. В этом случае необходимо учитывать все виды напряжений.

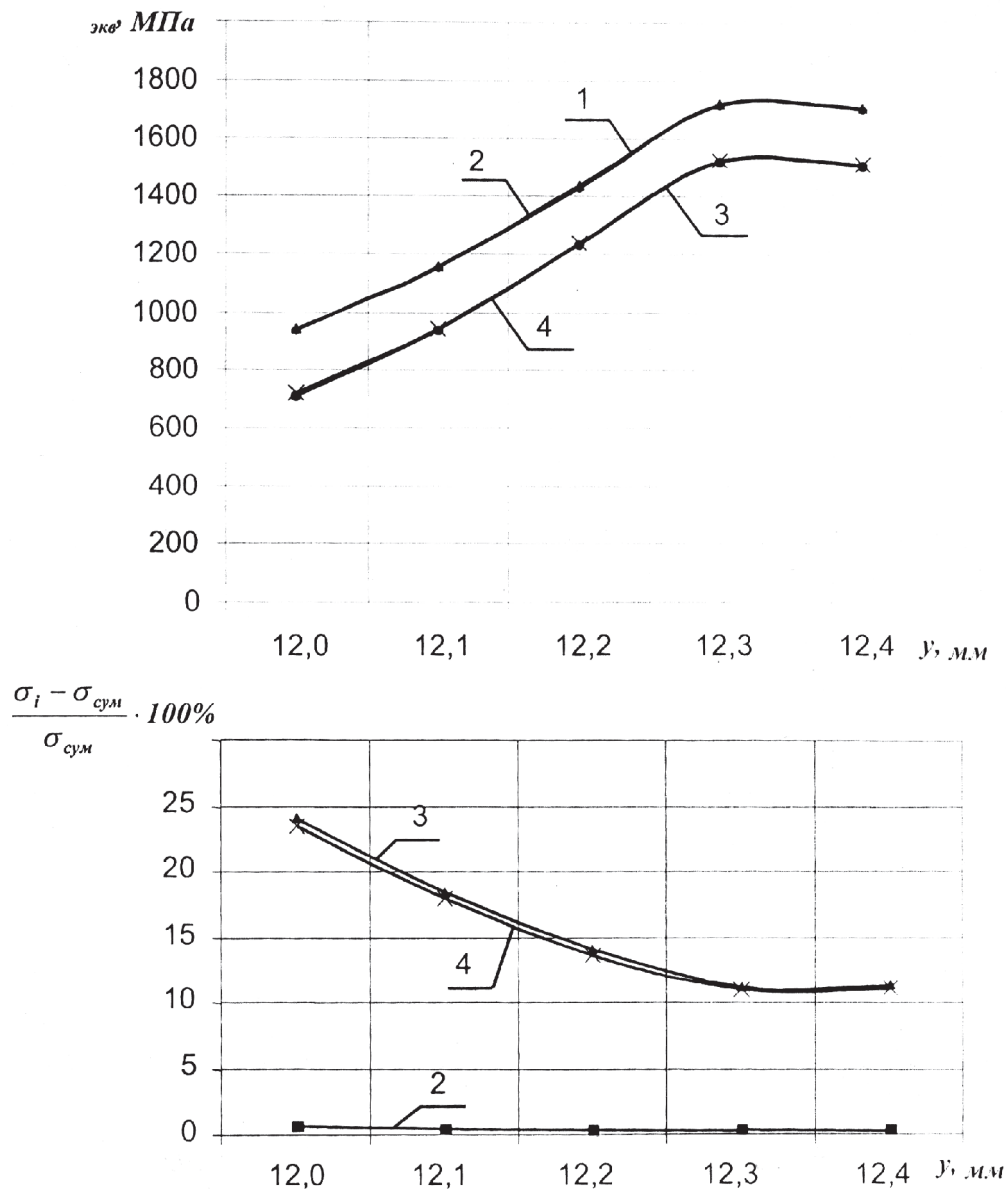


Рис. 1. Значения эквивалентных напряжений при $l=7,256^\circ$, $\alpha=45^\circ$, $f=0,1$:
 1 – с учетом всех деформаций; 2 – без учета деформаций витка; 3 – без учета деформаций тела винта; 4 – без учета деформаций витка и тела винта

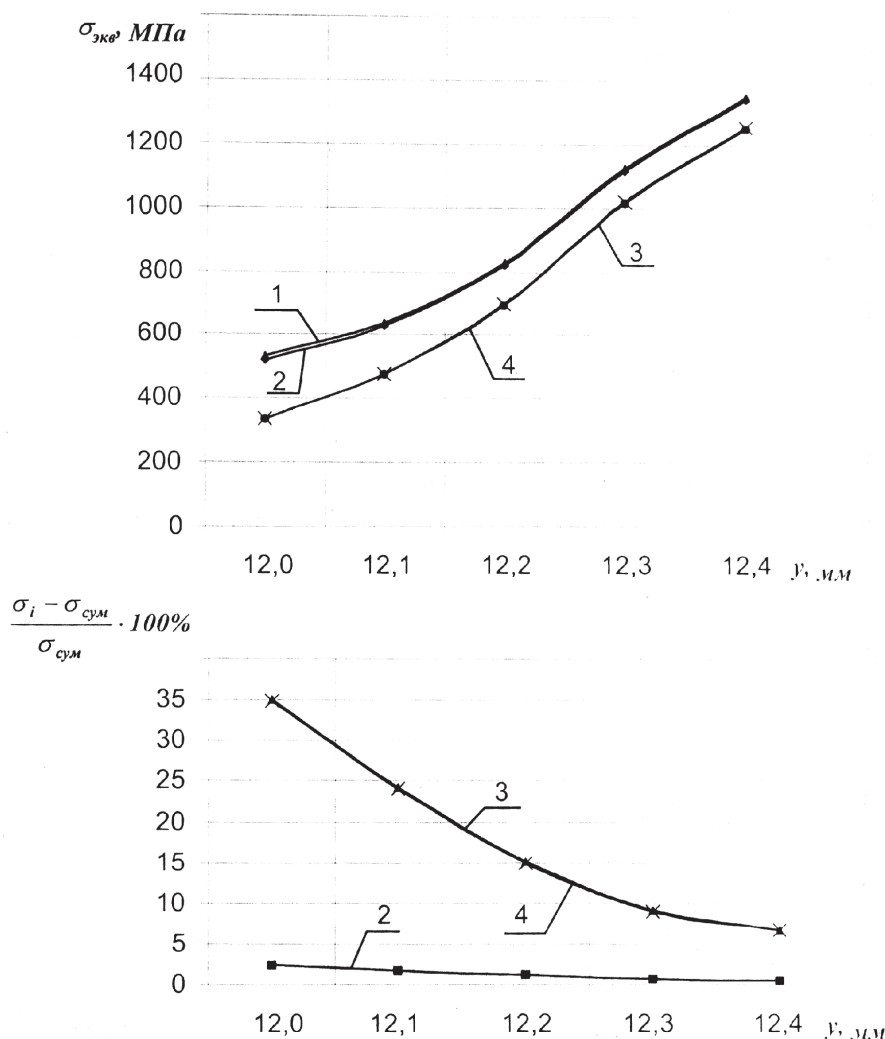


Рис 2. Значения эквивалентных напряжений при $l=7,256^\circ$, $\alpha=30^\circ$, $f=0,1$:
1 – с учетом всех деформаций; 2 – без учета деформаций витка; 3 – без учета деформаций тела винта; 4 – без учета деформаций витка и тела винта

Список литературы

1. Бушенин Д.В. Несоосные винтовые механизмы. – М.: Машиностроение, 1985. – 112 с.
2. Бушенин Д.В., Киричек А.В., Лодыгина Н.Д. Исследование и расчет напряжений и деформаций ходового винта РВП // Зубчатые передачи – 96. Проблема обеспечения надежности и качества зубчатых передач: Тез. Междунар. научн.-практ. конф. – СПб., 1996. – С.26.
3. Лодыгина Н.Д. Расчет напряжений в сечении винтов несоосных винтовых механизмов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2010. № 7. С. 122-125.
4. Лодыгина Н.Д., Лазуткина Н.А. Напряженное состояние ходовых винтов несоосных винтовых механизмов // Современные наукоемкие технологии. 2011. № 4. С.41-44.
5. Лодыгина Н.Д. Исследование напряжений деталей винтовых механизмов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2011. № 8. С.63-66.
6. Лодыгина Н.Д. Напряженное состояние в произвольной точке сечения витков деталей несоосных винтовых механизмов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2011. № 9. С.55-57.
7. Лодыгина Н.Д., Влияние неравномерности распределения нагрузки на величину экстремальных напряжений в сечениях деталей винтовых механизмов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. С. 144.
8. Лодыгина Н.Д. Зависимость напряжений от геометрических параметров витка винтового механизма // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 2. С.26-28.
9. Лодыгина Н.Д. Исследование напряжений деталей винтовых механизмов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2011. № 1. С.63-66.
10. Лодыгина Н.Д. Напряженное состояние в произвольной точке сечения витков деталей несоосных винтовых механизмов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2011. № 2. С. 55-58.
11. Лодыгина Н.Д., Шарапов Р.В. Исследование напряженного состояния в сечениях витка винтового механизма // Современные наукоемкие технологии. 2011. № 5. С. 33-36.
12. Лодыгина Н.Д. Расчет контактных напряжений сопрягаемых винтовых поверхностей // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2013. № 1. С.67-71.
13. Лодыгина Н.Д. Расчет экстремальных напряжений в любой точке детали несоосного винтового механизма при эксплуатации // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2012. № 2. С.69-72.
14. Шарапов Р.В., Лодыгина Н.Д. Расчет напряжений деталей несоосного винтового механизма // Фундаментальные исследования. 2009. № 5. С.70-71.

УДК 669

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**Чернышов Е.А., Романов А.Д.***Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, e-mail: taep@nntu.nnov.ru*

В статье представлено современное состояние технологий производства изделий из композиционных материалов, включая сведения о применяемых технологиях, программном обеспечении, оборудовании для создания матриц, оборудовании для создания композиционных изделий, оборудовании контроля геометрии изделия и неразрушающего контроля.

Ключевые слова: композиционные материалы, программное обеспечение, оборудование для создания матрицы

MODERN PRODUCTION TECHNOLOGY OF COMPOSITE MATERIALS**Chernyshev E.A., Romanov A.D.***The Nizhny Novgorod state technical university of R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,
e-mail: taep@nntu.nnov.ru*

This paper presents the current state of production technology of composite materials, including information about the technologies, software, hardware to create matrices, equipment for creation of composite products, product geometry control equipment and NDT.

Keywords: composite materials, software, equipment to produce a matrix

Композиционный материал представляет собой материал, структура которого состоит из нескольких компонентов различных по своим физико-механическим свойствам: металлические или неметаллические матрицы с заданным распределением в них упрочнителей, их сочетание придает композиционному материалу новые свойства. По характеру структуры композиционные материалы подразделяются на волокнистые, упрочненные непрерывными волокнами и нитевидными кристаллами, дисперсноупрочненные материалы, полученные путем введения в матрицу дисперсных частиц упрочнителей, слоистые материалы, созданные путем прессования или прокатки разнородных материалов [1].

Сегодня композиционные материалы особенно востребованы в различных отраслях промышленности. Первые суда из стеклопластика были изготовлены во второй половине 30-х годов двадцатого века. С 50-х годов стеклопластиковое судостроение получило широкое распространение в мире, было построено значительное число яхт, рабочих и спасательных катеров и рыболовецких судов, десантно-высадочных судов и др. [2, 3]. Одним из первых применений в авиации композиционных материалов явилось изготовление из углепластика в 1967 г. панелей задней кромки крыла самолета F-111A. В последние годы в изделиях аэрокосмического назначения все чаще можно встретить конструкции из

трехслойного «сэндвича» сотовым алюминиевым наполнителем и обшивками из углепластика. В настоящее время порядка 50% от общей массы самолета Boeing 787 или Airbus A350 составляют композиционные материалы. В автомобилестроении композиционные материалы применяются достаточно давно, в основном получили развитие технологии изготовления аэродинамического обвеса. Ограниченно композиционные материалы применяются для изготовления деталей подвески и двигателя.

Однако до последнего времени на предприятиях использовалась в основном ручная выкладка деталей из композитов, а серийность выпускаемой продукции не требовала глубокой автоматизации процессов. Сегодня с развитием конкуренции на рынке не обойтись без современных средств проектирования и подготовки производства, а также без эффективного оборудования для работы с композитами.

Технологии создания изделий из композиционных материалов

В большинстве случаев в качестве связующего наполнителя используется химически отверждаемая термореактивная смола, процесс отверждения характеризуется экзотермической химической реакцией. В основном используются полиэфирные, эпоксидные, фенольные и высокотемпературные смолы. Чаще всего в изготовлении деталей сложной конфигурации применяются технологии суть которых заключается

в выкладке «сухой» основы с последующей пропиткой связующим составом («влажная» формовка, намотка, инжекция, Resin Transfer Molding / RTM) или с поочередной выкладкой «сухой» основы с пленочным клеем (вакуумная пропитка, Resin Film Infusion / RFI). Существует несколько основных технологий изготовления деталей из композиционных материалов, включая ручные и автоматизированные методы:

- пропитка армирующих волокон матричным материалом;
- формирование в пресс-форме лент упрочнителя и матрицы, получаемых намоткой;
- холодное прессование компонентов с последующим спеканием;
- электрохимическое нанесение покрытий на волокна с последующим прессованием;
- осаждение матрицы плазменным напылением на упрочнитель с последующим обжиганием;
- пакетная диффузионная сварка монослойных лент компонентов;
- совместная прокатка армирующих элементов с матрицей и др.

Кроме того широкое распространение получила технология изготовления деталей с использованием препрегов (полуфабрикатов, представляющих собой материал основы, пропитанный связующим составом).

Программное обеспечение

Задачей конструирования изделия из композиционных материалов является правильный подбор композиции, обеспечивающий сочетание свойств, необходимых в конкретном эксплуатационном случае. При конструировании армированных полимерных композиционных материалов широко используется компьютерная обработка данных, для чего разработано большое количество разнообразных программных продуктов. Их использование позволяет повышать качество продукции, сокращать длительность разработки и организации производства конструкций, комплексно, качественно и быстро решать задачи их рационального проектирования. Учет неравномерности нагрузок позволяет проектировать корпусную конструкцию из армированного композита с дифференцированной толщиной, которая может изменяться в десятки раз.

Современные программные продукты можно условно разделить на две группы:

выполняющие пакетный анализ ламинатов в «двухмерной» или «балочной/пластинной» постановке и в трехмерной. Первая группа – это программы типа Laminator, VerctorLam Cirrus и др. «Трехмерное» решение – метод конечных элементов, и тут большой выбор среди имеющихся программных продуктов. На рынке «технология моделирования композитов» существуют различные программные продукты: FiberSim (Vistagy / Siemens PLM Software), Digimat (e-Xstream / MSC Software Corp.), Helius (Firehole Composites / Autodesk), ANSYS Composite PrepPost, ESAComp (Altair Engineering) и др. [4, 5].

Практически все специализированное программное обеспечение различных компаний, имеет возможность интеграции с системами CAD высокого уровня – Creo Elements/Pro, Siemens NX, CATIA. В целом, работа выглядит следующим образом: выбирается материал слоев, определяются общие параметры пакета слоев, определяется метод формирования слоев, послойный метод применяется для производства несложных деталей, для сложных изделий применяются методы зонного или структурного проектирования. В процессе выкладки слоев задается их последовательность. В зависимости от метода производства изделия (ручная выкладка, формование, выкладка ленты, выкладка волокна) осуществляется послойный анализ материала на возможные деформации. Состав слоев приводится в соответствие с шириной используемого материала.

После завершения формирования слоев пользователь получает данные об изделии, позволяющие использовать их для различных целей, например:

- вывести в виде конструкторской документации;
- использовать в виде исходных данных для раскроя материала;
- исходные данные для лазерного проектора для обозначения контуров мест укладки выкроек.

Переход на современные технологии проектирования и подготовки производства изделий позволяет:

- сократить расход композитных материалов за счет использования точных разверток и раскройных станков;
- увеличить скорость и повысить качество ручной выкладки материала за счет использования точных заготовок и лазерных проекций мест их выкладки;

- добиться высокого уровня повторяемости изделий;
- сокращение влияния человеческого фактора на качество производимых изделий;
- снижение требований к квалификации персонала, занятого укладкой.

Оборудование для создания матриц

Изготовление мастер-модели из дерева процесс трудоемкий и длительный, для уменьшения времени изготовления матрицы и повышения точности используются: трех/пятиосевые фрезерные станки с ЧПУ, контрольно-измерительные машины или 3Д сканеры.

Портальный пятиосевой фрезерный станок, (рис 1), доступен лишь крупным производителям. Небольшие компании используют фрезерные роботизированные комплексы на линейных блоках (linear robot unit) (рис. 2), либо изготавливают мастер-модели из склеенной заготовки. В этом слу-

чае за основу заготовки берется жесткий пустотелый каркас, который обклеивается снаружи и затем целиком обрабатывается. Компании, не имеющие возможность обработать изделие целиком, идут по другому пути: Сначала в CAD-системе при помощи плоскостей строится упрощенная 3D-модель изделия, на основе упрощенной модели проектируется жесткий силовой каркас из фанеры. Затем вся внешняя поверхность представляется в CAD-системе как облицовка внутреннего каркаса. Размеры облицовки подбираются таким образом, чтобы ее можно было отфрезеровать на имеющемся фрезерном станке с ЧПУ (рис 3). Затем точно собранный каркас обклеивается модельной облицовкой. При таком методе точность мастер-модели ниже и требуется ручная доводка стыков облицовки, но это позволяет создавать изделия, размеры которых значительно превышают возможности имеющихся станков с ЧПУ.



Рис. 1. Пятикоординатный фрезерный станок MR 125, способен обрабатывать детали размером 15х5 м и высотой до 2,5 м

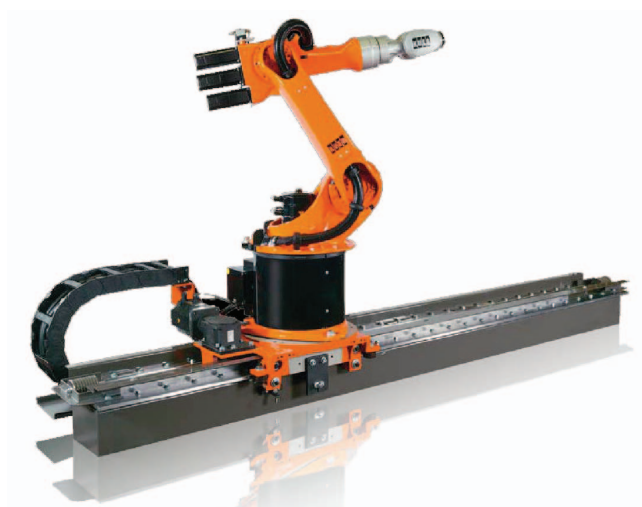


Рис. 2. Фрезерный роботизированный комплекс Kuka



Рис. 3. «Небольшой» пятикоординатный фрезерный станок

Оборудование для создания композитов

Первым шагом механизации процесса формования явилось использование пропиточных машин, которые помимо пропитки собирают стеклоткани или стеклохолсты в многослойные пакеты общей толщиной 4 – 5 мм. Для механизации процессов, снижения вероятности ошибки персонала, увеличения производительности применяется, например, метод напыления, с помощью которого можно получать наружную обшивку, полотнища переборок и другие конструкции из стеклопластика. Метод напыления позволяет получить приформовочные угольники механизированным путем и обеспечить более высокую производительность труда по сравнению с приформовочными угольниками, формованными вручную из полосок стеклоткани или стеклохолста. Следующий этап развития производства изделий из композитов это внедрение установки для автоматизированной намотки выкладки углестеклонаполнителей. Первый «робот» предназначенный для укладки сухой ткани рулонного типа был продемонстрирован американской компанией Magnum Venus Plastech. Впервые в России подобное оборудование внедрено на ОАО «ВАСО». Данное оборудование позволяет изготавливать композитные детали длиной до 8 м и диаметром до 3 м (рис 4) [6].

Для облегчения ручной выкладки ткани и сокращения отходов применяются раскройные машины для автоматической резки ткани/препрега, лазерные проекторы LAP и LPT для контурной проекции при выкладке препрега на технологическую оснастку.

Используя модуль лазерного проецирования (рис 5) имеется возможность автоматически генерировать данные для проецирования непосредственно из 3D-модели композитного изделия. Такая схема работы значительно сокращает временные издержки, увеличивает эффективность процесса, снижает вероятность дефектов и ошибок, и делает управление данными проще. Комплекс «ПО – раскройный станок – проекционный лазер» по сравнению с традиционной выкладкой снижает трудоемкость раскроя примерно на 50 %, трудоемкость выкладки – примерно на 30 %, повышает коэффициент использования материалов, то есть можно сэкономить от 15 до 30 % материала [5].

Формование углепластиков методом намотки позволяет получать изделия с наиболее высокими деформационно-прочностными характеристиками. Методы намотки делятся на «сухие» и «мокрые». В первом случае для намотки используются препреги в виде нитей, жгутов или лент. Во втором – пропитка армирующих материалов связующим ведется непосредственно в процессе намотки. В последнее время разрабатывается оборудование, в котором для управления схемой ориентации волокон используются компьютерные системы. Это позволяет получать трубчатые изделия, имеющие изгибы и неправильную форму, а также изделия со сложной геометрией. Разрабатывается оборудование для намотки с применением гибкой технологии, когда армирующие волокнистые материалы можно укладывать на оправке в любом направлении.

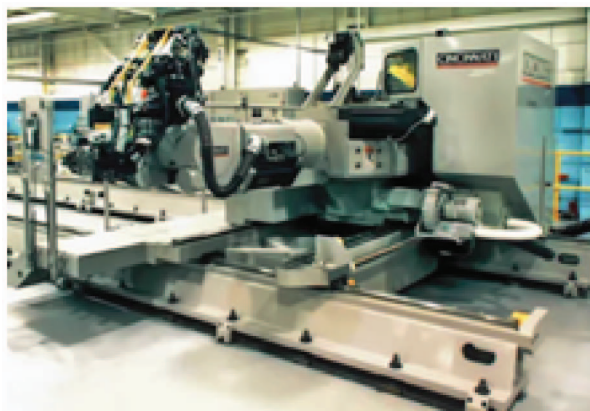


Рис. 4 Станок для автоматизированной намотки-выкладки углестеклонаполнителей Viper 1200 FPS фирмы MAG Cincinnati

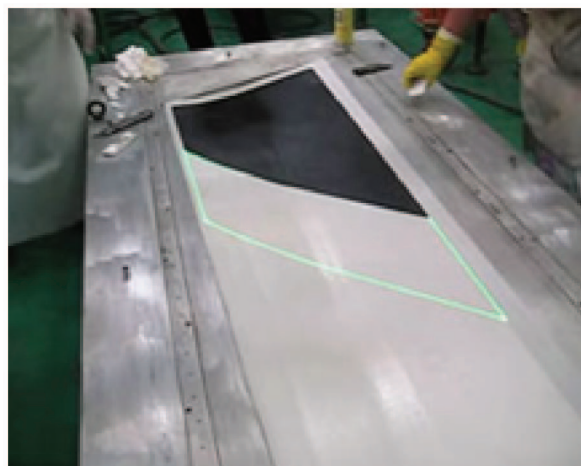


Рис. 5. Система лазерного позиционирования (зеленый контур)

Оборудование для контроля геометрии и внутренней структуры изделия

Обводы изделий часто имеют криволинейные образующие, проверить которые традиционными «плазовыми» методами не представляется возможным. При помощи 3D-сканирования можно определить насколько точно физический образец соответствует компьютерной 3D-модели. Для 3D-сканирования также можно воспользоваться координатно-измерительной машиной (КИМ) типа «рука» или бесконтактной оптической/лазерной системой сканирования. Однако при использовании бесконтактные системы сканирования, как правило, не могут корректно работать с зеркальными

и высокоглянцевыми поверхностями. При использовании «измерительных рук» потребуется несколько последовательных переустановок, поскольку рабочее пространство в силу конструкции измерительных рук обычно ограничено сферой радиусом 1,2-3,6 м.

Также у стеклопластиковых материалов есть ряд проблемных направлений. Один из основных – это контроль качества готового изделия (отсутствие воздушных полостей) и коррозия в процессе эксплуатации. Для неразрушающего контроля судовых корпусов из композитов достаточно широко применяют рентген, но стремятся к его сокращению по ряду соображений. В последнее время стали появляться публикации описы-

вающие выявление расслоений инфракрасной термографией (тепловизорами). При этом, что тепловизионный, что рентгеновский методы НК обнаруживая расслоения, не позволяют измерять их размеры и определять глубину залегания дефектов, для того чтобы оценивать их влияние на изменение характеристик прочности.

Заключение

В настоящее время в России практически только начинается интенсивное развитие автоматизации сборки композиционных изделий, в том числе оборудование для создания матриц. Чаще всего выполняют только отдельные элементы аэродинамического обвеса для «тюнинга» автомобилей. Успехом является внедрение на средненевском судостроительном заводе системы FiberSIM при проектировании и строительстве базового тральщика проекта 12700 [7], а также на ВАСО станка автоматической укладки ткани. Но это отдельные примеры, для по-

вышения конкурентоспособности необходимо комплексное внедрение новых технологий.

Список литературы

1. Современные композиционные материалы / под ред. П. Крока и Л. Броумана; пер. с англ. – М., 1978.
2. Конструкция и прочность корпусов судов и кораблей из стеклопластика. Иностранное судостроение в 1965 – 1973 гг. // Судостроение, 1973.
3. Фролов С.Е. Методы создания новых макронеоднородных композиционных материалов и технологические решения при изготовлении из них корпусных конструкций // Судостроение № 3 2003, с. 55-59.
4. CAE – технологии в 2012 году: обзор достижений и анализ рынка. – CAD/CAM/CAE Observer #4 (80) / 2013.
5. Интервью В.А. Середка и А.Ю. Софронова журналу CAD/CAM/CAE Observer #2 (78) / 2013.
6. Умные технологии для авиастроения. Повышение конкурентоспособности отечественных авиастроительных предприятий на примере совместных проектов компании «Солвер» и ОАО «ВАСО» // САПР и графика, № 1. 2011. С. 56-62.
7. Лукьянов Н.П. Опыт применения композиционных материалов для постройки кораблей ПМО // Судостроение. № 3. 2007. С. 19-26.

УДК 004.6

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОВЕРХНОСТНЫМИ ПРОЯВЛЕНИЯМИ КАРСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Шарапов Р.В.

*Муromский институт, филиал ФГБОУ ВПО
«Владимирский государственный университет
им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муrom, e-mail: mivlgu@mail.ru*

Работа посвящена проблеме интеграции данных о поверхностных проявлениях карстовых процессов. Приводится структура программной системы хранения данных наблюдений за карстовыми формами. Система позволяет вести не только каталог существующих проявлений карстовых процессов, но и осуществлять ретроспективное наблюдение за ними (сохраняя данные об изменениях карстовых форм с течением времени). Программная система использована для хранения данных о карстовых формах на территории, выделенной для строительства Нижегородской АЭС в Монаково.

Ключевые слова: мониторинг, интеграция, данные, карстовый процесс

SYSTEM FOR INTEGRATION OF SURFACE MANIFESTATION OF KARST PROCESSES OBSERVATION DATA

Sharapov R.V.

*Murom Institute of Vladimir State University, Murom,
e-mail: mivlgu@mail.ru*

Paper is devoted to the problem of data integration of karst processes surface manifestations. The structure of the karst forms observations storage is given. The system allows cataloging the existing manifestations of karst processes. Also the system allows retrospective watching them (keeping the data on changes in karst forms over time). Software used to store karst forms data in the territory allotted for the construction of nuclear power plant in Nizhny Novgorod in site Monakovo.

Keywords: monitoring, integration, data, karst process

При проведении наблюдений за развитием карстовых процессов возникает проблема обработки данных, собранных за длительный период различными службами и организациями. Каждая служба, так или иначе проводящая наблюдения, использует свои формы представления данных, проводит контроль различного набора параметров с разной периодичностью и т.д. Возникает задача интеграции наблюдений за развитием карстовых процессов с целью их совместного использования [1, 2, 3].

Для объединения данных была создана программная система, призванная обеспечить хранение в единой структурированной базе данные о наблюдениях за наземными проявлениями карстовых процессов.

Структура системы

Программная система интеграции данных наблюдений за поверхностными проявлениями карстовых процессов представляет собой интерфейс к базе данных, хранящей в едином формате информацию, собранную о карстовых формах в разное время. По

этой причине основным элементом системы является база данных карстовых форм (см. рис. 1.). Она позволяет заносить следующую информацию:

1. Наименование карстовой формы,
2. Координаты карстовой формы,
3. Вид карстовой формы,
4. Уникальный идентификатор карстовой формы,
5. Дата образования карстовой формы,
6. Дата первого описания карстовой формы.

В качестве вида карстовой формы могут выступать карстовые воронки, провалы, западины, заболоченные понижения, озера. Координаты позволяют осуществлять привязку карстовых форм к географической основе в ГИС.

Для каждой карстовой формы ведется журнал наблюдений, в который заносятся данные, полученный в ходе того или иного наблюдения. В связи с тем, что при разных наблюдениях может проводиться оценка как одних и тех же, так и разных параметров, в системе заложен принцип универсального заполнения. Для этого выработан

список параметров наблюдения, которые могут использоваться для описаний той или иной карстовой формы. Для каждого параметра указан его тип (числовой, текстовый, логический) и единицы измерения. При заполнении результатов наблюдения пользователь выбирает из списка возможных па-

раметров нужный и заносит его значение (рис. 3). Параметры описывают различные характеристики карстовых форм: размеры, глубину, состояние склонов и дна, высоты уступов, бровку, форму, наличие воды и мусора, форму объекта, наличие растительности и т.д.

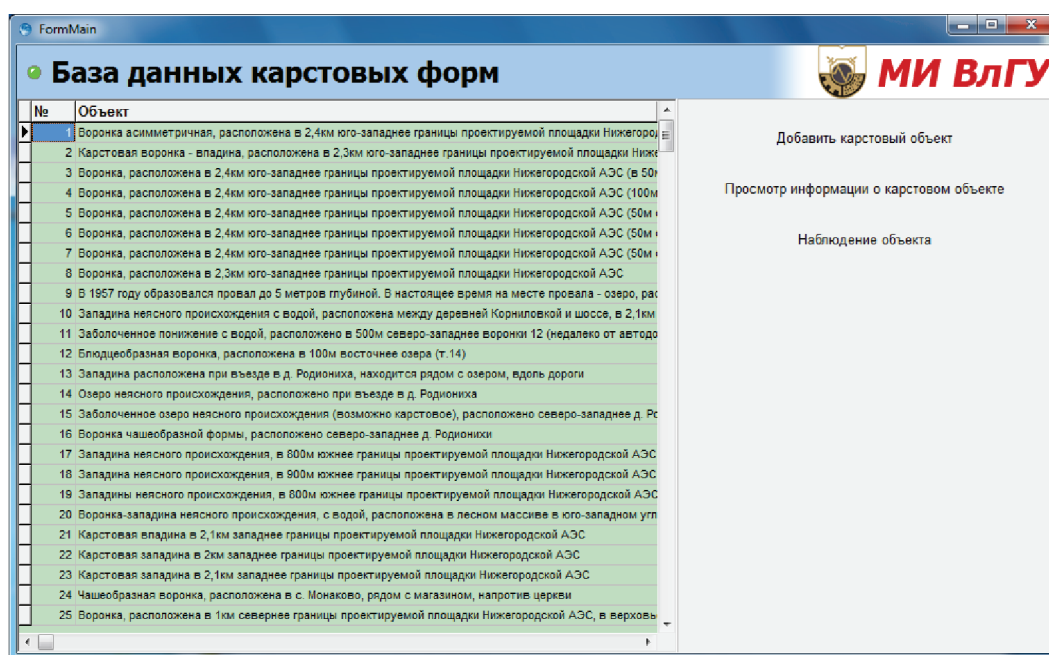


Рис. 1. База данных карстовых форм

Информация о карстовой форме

№ объекта: 84 Вид объекта: Провал

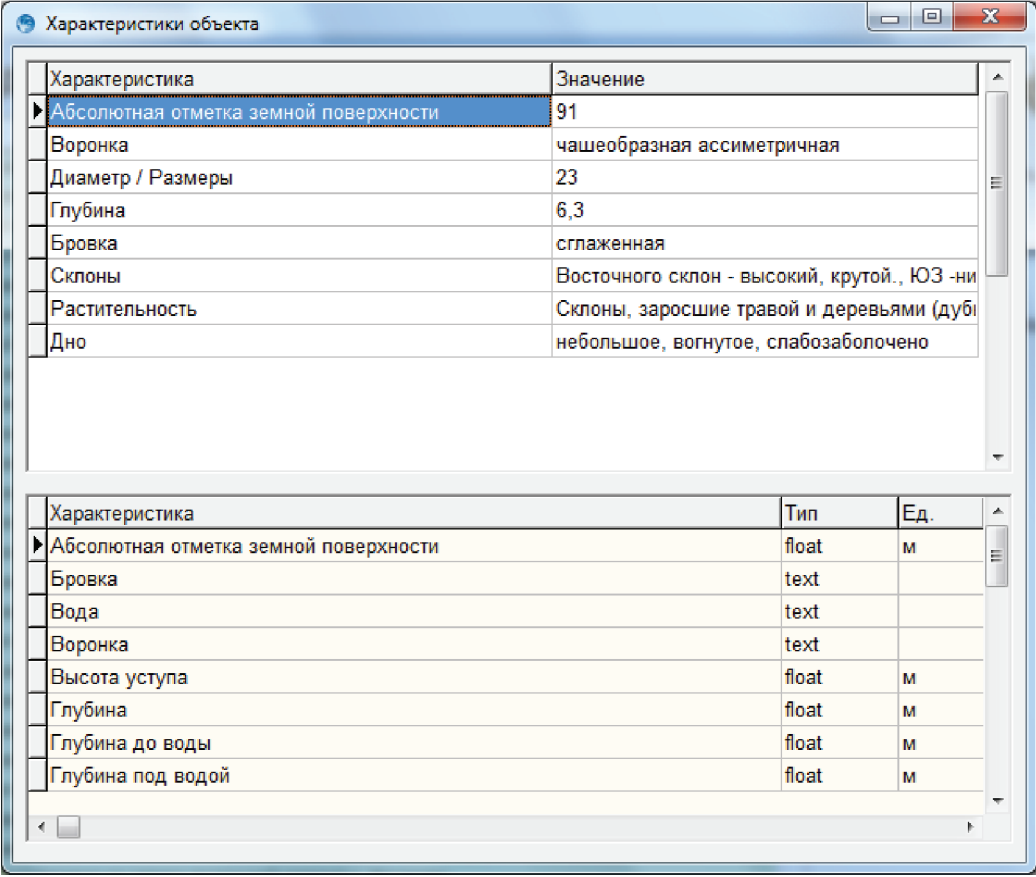
Название: Карстовый провал расположен на расстоянии 1,7 км севернее проектируемой площадки Нижегородской АЭС

Долгота: 42°21,1' Широта: 55°45,3'

Дата образования: . . . 19. Дата описания: 25.05.2010 19.

Buttons: Ok, Изменить

Рис. 2. Информация о карстовой форме



Характеристика	Значение
Абсолютная отметка земной поверхности	91
Воронка	чашеобразная ассиметричная
Диаметр / Размеры	23
Глубина	6,3
Бровка	сглаженная
Склоны	Восточного склон - высокий, крутой., ЮЗ -ни
Растительность	Склоны, заросшие травой и деревьями (дуб)
Дно	небольшое, вогнутое, слабозаболочено

Характеристика	Тип	Ед.
Абсолютная отметка земной поверхности	float	м
Бровка	text	
Вода	text	
Воронка	text	
Высота уступа	float	м
Глубина	float	м
Глубина до воды	float	м
Глубина под водой	float	м

Рис. 3. Окно параметров наблюдения объекта

Использование списка параметров позволяет избежать ряда проблем. Во-первых, нет необходимости заносить одни и те же неизменяющиеся значения при каждом наблюдении (например, абсолютную отметку земной поверхности). Достаточно указать эти данные один раз. Во-вторых, исключается возможность ошибочного написания названий параметров, приводящая к невозможности их автоматической обработки. В-третьих, обеспечивается гибкая структура занесения параметров наблюдений, исключая избыточности данных, отсутствие пустых строк, если в том или ином наблюдении какой-либо параметр не оценивался и т.д. Кроме того, при подобной реализации несложно осуществлять добавление новых параметров наблюдений, так как подобные операции не затронут уже существующие данные (что можно наблюдать при представлении результатов наблюдений в виде таблиц с жестко заданной структурой).

Применение системы

Разработанная программная система была использована для хранения данных о карстовых формах на территории, выделенной для строительства Нижегородской АЭС в Монаково [4, 5]. В систему были занесены данные о более 300 поверхностных проявлений карстовых процессов в районе Монаково. Для ряда карстовых форм были занесены данные наблюдений, произведенных в разное время. Это позволило представить динамику развития карстовых процессов на указанной территории [6, 7].

Собранные в системе данные использовались для оценки состояния территории: показателя интенсивности карстовых провалов [8], микрорайонирования площадки строительства Нижегородской АЭС в Монаково по карстовой опасности [9] и т.д. Кроме того, при совмещении собранных данных с географической основой (картой), были выявлены участки с повышенным

числом провалов, участки с большим числом карстовых форм, заполненных водой и т.д.

Заключение

Разработанная программная система позволила произвести интеграции данных наблюдений за поверхностными проявлениями карстовых процессов в единое хранилище, обеспечить структурирование данных наблюдений для дальнейшей автоматизированной обработки. Наличие возможности осуществлять ретроспективные наблюдения позволяет проводить анализ динамики развития карстовых форм. Привязка к местности позволяет визуализировать карстовые формы на компьютерных картах посредством ГИС технологий.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-07-97510.

Список литературы

1. Шарапов Р.В., Шарапова Е.В. Проблема интеграции электронных коллекций состояний экосистем // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2009. № 6. С. 75-78.
2. Sharapov R.V., Sharapova E.V. Problem of integration of digital collections in ecology // Proceedings: International Conference on Applications of Computer and Information Sciences to Nature Research 2010, ACISNR 2010. Fredonia, NY, 2010. С. 89-91.
3. Шарапов Р.В. Проблема интеграции данных мониторинга подземных вод // Современные наукоемкие технологии, 2013, № 12, С. 67-70.
4. Sharapov R.V., Kuzichkin O.R. Monitoring of Karst-Suffusion Formation in Area of Nuclear Power Plant // Proceedings of the 7th 2013 IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS), 12-14 September 2013, Berlin, Germany. Vol. 2, 2013. P. 810-813
5. Чайковская Н.В., Кузичкин О.Р., Шарапов Р.В., Кузичкина Е.О. Проблемы размещения Нижегородской АЭС на площадке Монаково // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2013. № 3 (17). С. 27-36.
6. Шарапов Р.В., Шарапова Е.В. Некоторые вопросы применения новых информационных технологий при моделировании чрезвычайных ситуаций // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2008. № 5. С. 62-66.
7. Шарапов Р.В. Применение информационных технологий в задачах моделирования чрезвычайных ситуаций // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности. 2011. № 2. С. 162-167.
8. Шарапов Р.В. Определение показателя интенсивности карстовых провалов по неполным данным // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2013. № 2 (16). С. 36-40.
9. Шарапов Р.В. Микрорайонирование по карстовой опасности площадки строительства Нижегородской АЭС в Монаково на основе неполных данных // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2013. № 3 (17). С. 37-41.

УДК 539.375

О ТЕНЗОРЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИНТЕНСИВНОСТИ НАПРЯЖЕНИЙ И КРИТЕРИЯХ РАЗРУШЕНИЯ В МЕХАНИКЕ ТРЕЩИН

Сибгатуллин Э.С., Сибгатуллин К.Э.

Набережночелнинский институт, филиал Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, e-mail: cibes@mail.ru

Предложено ввести новое понятие в механике трещин – понятие о тензоре коэффициентов интенсивности напряжений (КИН). Показано, что использование тензора КИН существенно облегчает решение задач определения КИН и записи критериев разрушения при изменении ориентации трещин. В общем случае рассматриваются три ортогональные трещины, имеющие общую вершину. Приведен пример расчета.

Ключевые слова: макротрещины, тензор коэффициентов интенсивности напряжений, эмпирические критерии разрушения

ABOUT THE TENSOR OF COEFFICIENTS OF INTENSITY OF TENSION AND CRITERIA OF DESTRUCTION IN MECHANICS OF CRACKS

Sibgatullin E.S., Sibgatullin K.E.

Naberezhnochelninsky Institute, branch of Kazan (Volga) Federal University, Naberezhnye Chelny, e-mail: cibes@mail.ru

Prompted to enter a new concept in the mechanics of fracture – the concept of the tensor of stress intensity factors (KIN). It is shown that the use of the tensor of KIN significantly alleviates the problem of determining the stress intensity factor and record of failure criteria as the orientation of cracks. In general, consider three orthogonal crack having a common vertex. The calculation example is given.

Keywords: macrocracks, the tensor of stress intensity factors, the empirical failure criteria

Понятие о КИН вводят в процессе решения бигармонического уравнения

$$D_1 D_2 D_3 D_4 U(x, y) = 0 \quad (1)$$

при заданных граничных условиях на поверхности трещины [1]. Например, КИН K_I (случай нормального отрыва берегов трещины) определяется формулой

$$K_I = 2\sqrt{2\pi}(s_2 - s_1) / s_2 \lim_{z_1 \rightarrow z_0} (z_1 - z_0)^{1/2} \Phi_1(z_1). \quad (2)$$

Здесь s_1, s_2 зависят от упругих характеристик материала; z_1 – комплексная переменная; z_0 соответствует острию трещины; $\Phi_1(z_1)$ – функция Гурса [1]. КИН зависят от геометрий тела и трещины, от внешних нагрузок. В общем случае задача определения КИН представляет собой непростую математическую проблему. Целью настоящей работы является упрощение задачи определения КИН и критериев разрушения при изменении ориентации трещин. Для достижения этой цели используются математические методы.

Основные результаты. КИН являются физическими величинами, не зависящими от выбора системы координат. Математически такие объекты представляются тензорами [2]. Пусть в системе координат $O\xi_1\xi_2\xi_3$ компоненты тензора КИН определены:

$$K_{ij} = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} & K_{13} \\ K_{21} & K_{22} & K_{23} \\ K_{31} & K_{32} & K_{33} \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Здесь $K_{ij} = K_{ji}$. На рис. 1 указаны положительные направления K_{ij} . Индекс i у K_{ij} соответствует оси ξ_i , параллельно которой направлен K_{ij} ; индекс j соответствует оси ξ_j , перпендикулярной берегам рассматриваемой трещины. Направления КИН на рис. 1 соответствуют направлениям сил, стремящихся деформировать берега трещины (в общем случае анизотропных и композитных тел при «действии» только K_{11} , например, происходит не только раскрытие берегов соответствующей трещины, но и их сдвиги). При переходе от системы координат $O\xi_1\xi_2\xi_3$ к системе $O\xi'_1\xi'_2\xi'_3$ путем поворота вокруг точки O компоненты тензора K_{pq} преобразуются по следующей формуле [2]:

$$K'_{ij} = a_{ip} a_{jq} K_{pq}. \quad (4)$$

Здесь $a_{ip} = \cos(\xi_i, \xi'_p)$; $i, j, p, q = \overline{1, 3}$.

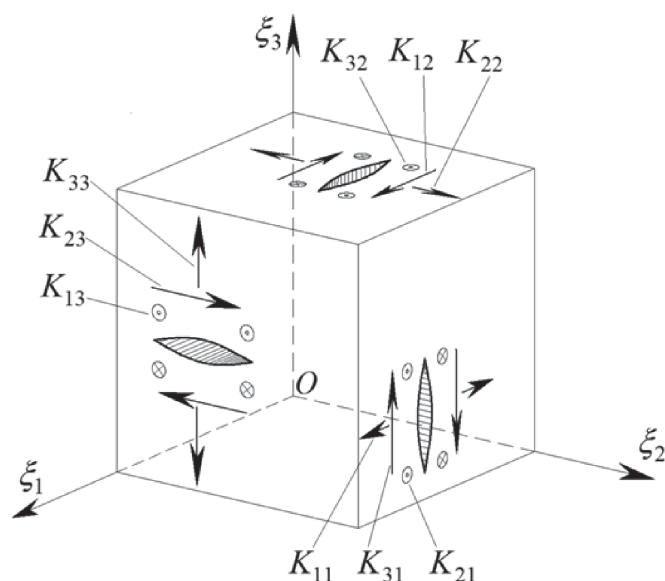


Рис. 1. Положительные направления КИН K_{ij} , $i, j = \overline{1,3}$.
 $O\xi_1\xi_2\xi_3$ – принятая система координат

Тензор КИН (3) характеризует концентрацию напряжений в окрестности точки А тела, где три ортогональные трещины имеют общую вершину (рис. 2). Если компоненты K_{ij} в некоторой системе координат $O\xi_1\xi_2\xi_3$ определены в результате решения соответствующей задачи математической теории упругости, то есть уравнения (1) при заданных граничных условиях, то

формулы (4) позволяют сравнительно легко определять компоненты K'_{ij} для той же совокупности трещин, повернутых относительно своего первоначального положения. При этом остальные исходные условия рассматриваемой задачи сохраняются (взаимная ортогональность трещин, длины их профилей, внешние нагрузки на тело и т.п.).

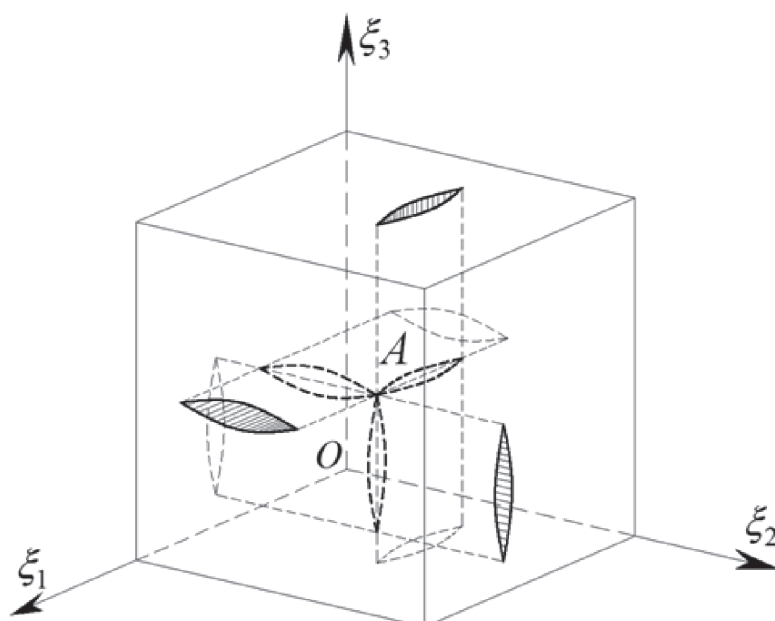


Рис. 2. Точка А является общей вершиной трех ортогональных трещин

Отметим, что суперпозиция решений, полученных для точки А отдельных трещин (рис. 2) допустима, так как для определения КИН используют соотношения линейной механики разрушения [3].

Рассмотрим случай, когда поворот системы координат происходит на угол $\phi = (\xi_1, \xi_1')$. Тогда формулы (4) принимают следующий вид:

$$\begin{aligned} K_{11}' &= K_{11} \cos^2 \phi + K_{22} \sin^2 \phi + K_{12} \sin 2\phi; \\ K_{22}' &= K_{11} \sin^2 \phi + K_{22} \cos^2 \phi - K_{12} \sin 2\phi; \\ K_{12}' &= 0,5(K_{22} - K_{11}) \sin 2\phi + K_{12} \cos 2\phi; \\ K_{31}' &= K_{31} \cos \phi + K_{32} \sin \phi; \\ K_{32}' &= K_{32} \cos \phi - K_{31} \sin \phi. \end{aligned} \quad (5)$$

Для задачи о наклонной трещине, расположенной в поле одноосных растягивающих напряжений, формулы (5) дают те же результаты, которые приведены в [1, с. 109].

Критерии разрушения определяют условие начала роста макротрещины. Нами при-

нято, что характеристики трещиностойкости материала не следуют из других его характеристик (таких, как пределы прочности и т.п.). Поэтому необходимо применять так называемые «эмпирические» критерии разрушения [3]. Примем следующие обозначения:

$$K_1 = K_{11}, K_2 = K_{22}, K_3 = K_{33}, K_4 = K_{23}, K_5 = K_{31}, K_6 = K_{12}.$$

Допустим, что критерий разрушения можно записать в виде уравнения второй степени:

$$\vec{K}^T A \vec{K} + 2\vec{B}^T \vec{K} - 1 = 0. \quad (6)$$

Здесь $\vec{K} = \{K_1, \dots, K_6\}^T$; компоненты симметрической матрицы A и вектора $\vec{B}$ подлежат экспериментальному определению. Индекс T означает транспонирование.

Рассмотрим комбинацию плоской и антиплоской задач анизотропной теории

упругости и сквозную трещину с профилем в плоскости $\xi_1 \xi_2$. Анизотропное тело в каждой своей точке имеет плоскость упругой симметрии, перпендикулярную оси ξ_3 [1]. Пусть для рассматриваемого случая известен следующий эмпирический критерий разрушения:

$$\begin{aligned} a(K_{11}')^2 + 2bK_{11}'K_{22}' + c(K_{22}')^2 + 2dK_{11}' + 2eK_{22}' + l(K_{12}')^2 + 2pK_{11}'K_{12}' + \\ + 2rK_{22}'K_{12}' + 2qK_{12}' + k(K_{31}')^2 + 2mK_{31}'K_{32}' + n(K_{32}')^2 - 1 = 0. \end{aligned} \quad (7)$$

Переход к системе координат $O\xi_1\xi_2\xi_3$ с использованием (5) преобразует (7) к виду:

$$\begin{aligned} AK_{11}^2 + 2BK_{11}K_{22} + CK_{22}^2 + 2DK_{11} + 2EK_{22} + LK_{12}^2 + 2PK_{11}K_{12} + \\ + 2RK_{22}K_{12} + 2QK_{12} + KK_{31}^2 + 2MK_{31}K_{32} + NK_{32}^2 - 1 = 0. \end{aligned} \quad (8)$$

Здесь

$$\begin{aligned}
 A &= a \cos^4 \varphi + c \sin^4 \varphi + 0,25(2b + l) \sin^2 2\varphi - (p \cos^2 \varphi + r \sin^2 \varphi) \sin 2\varphi; \\
 B &= 0,25(a + c - l) \sin^2 2\varphi + b(\cos^4 \varphi + \sin^4 \varphi) + 0,25(p - r) \sin 4\varphi; \\
 C &= a \sin^4 \varphi + c \cos^4 \varphi + 0,25(2b + l) \sin^2 2\varphi + (p \sin^2 \varphi + r \cos^2 \varphi) \sin 2\varphi; \\
 D &= d \cos^2 \varphi + e \sin^2 \varphi - 0,5q \sin 2\varphi; \\
 E &= d \sin^2 \varphi + e \cos^2 \varphi + 0,5q \sin 2\varphi; \\
 L &= (a - 2b + c) \sin^2 2\varphi + l \cos^2 2\varphi + (p - r) \sin 4\varphi; \\
 P &= (a \cos^2 \varphi - c \sin^2 \varphi) \sin 2\varphi - 0,25(2b + l) \sin 4\varphi + \\
 &+ (p \cos^2 \varphi + r \sin^2 \varphi) \cos 2\varphi - 0,5(p - r) \sin^2 2\varphi; \\
 R &= (a \sin^2 \varphi - c \cos^2 \varphi) \sin 2\varphi + 0,25(2b + l) \sin 4\varphi + \\
 &+ (p \sin^2 \varphi + r \cos^2 \varphi) \cos 2\varphi + 0,5(p - r) \sin^2 2\varphi;
 \end{aligned} \tag{9}$$

Как видно из приведенных выше результатов, критерии разрушения при повороте трещин преобразуются так же, как и критерии прочности, записанные в пространстве напряжений, при повороте соответствующей системы координат.

Пример расчета. В качестве примера рассмотрим пластину из однонаправлено армированного стеклопластика со сквозной трещиной, ориентированной параллельно волокнам. В работе [4] для этого материала приведены следующие характеристики трещиностойкости:

$$K'_{22C} = 1,81 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}; K'_{12C} = 6,97 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}. \tag{10}$$

Дополнительно к (10) примем еще две предельные точки в плоскости $K'_{22C} K'_{12C}$:

$$1) K'_{22C} = -10 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}, \text{ остальные КИН}=0; \tag{11}$$

$$2) K'_{22C} = -2 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}, K'_{12C} = 10 \text{ МПа} \cdot \text{м}^{1/2}, \text{ остальные КИН}=0.$$

Уравнение эллипса в плоскости переменных K'_{22}, K'_{12} :

$$c(K'_{22})^2 + 2eK'_{22} + l(K'_{12})^2 + 2rK'_{22}K'_{12} - 1 = 0. \tag{12}$$

Подставляя (10) и (11) в (12), находим:

$$c = 0,05525(\text{МПа}^2 \cdot \text{м})^{-1}; e = 0,2262(\text{МПа} \cdot \text{м}^{1/2})^{-1};$$

$$l = 0,02058(\text{МПа}^2 \cdot \text{м})^{-1}; r = 0,03436(\text{МПа}^2 \cdot \text{м})^{-1}.$$

Для случая $\varphi=45^\circ$ согласно (9) имеем:

$$C = 0,03614(\text{МПа}^2 \cdot \text{м})^{-1}; L = 0,05525(\text{МПа}^2 \cdot \text{м})^{-1} R = -0,04480(\text{МПа}^2 \cdot \text{м})^{-1};$$

$$E = 0,01718(\text{МПа} \cdot \text{м}^{1/2})^{-1}; Q = -0,2262(\text{МПа} \cdot \text{м}^{1/2})^{-1}$$

Уравнение соответствующего сечения поверхности (8):

$$36,14K_{22}^2 + 34,36K_{22} + 55,25K_{12}^2 - 89,62K_{22}K_{12} - 452,4K_{12} - 1000 = 0. \tag{13}$$

Эллипс (13) имеет следующие точки пересечения с осями координат:

$$K_{22C}^+ = 4,810; K_{22C}^- = -5,760; K_{12C}^+ = 10,01; K_{12C}^- = -1,822 \text{ (МПа} \cdot \text{м}^{1/2} \text{)}. \quad (14)$$

Полученные результаты (14) качественно правильно отражают рассматриваемое явление. Когда трещина наклонена под углом (-45°) к армирующим волокнам (то есть $\varphi=45^\circ$), некоторые характеристики трещиностойкости увеличиваются, а некоторые – уменьшаются (по модулю) по сравнению с соответствующими характеристиками, когда этот угол равен нулю (например, $K_{22C}^+ > K_{22C}'$, $|K_{12C}^-| < K_{12C}'$). Для количественной оценки полученных результатов необходимо провести соответствующие эксперименты.

Заключение

Между тензорами КИН K_{ij} и напряжений σ_{ij} имеется большая аналогия. У них даже размерности близки друг другу (МПа $\cdot$ м $^{1/2}$ и МПа соответственно). По аналогии с исследованием напряженного состояния в точке тела [5], можно исследовать КИН – состояние в окрестности рассматриваемой точки. Особое значение имеет, на наш взгляд, возможность записи критериев

разрушения для различных ориентаций трещин в анизотропных и композитных телах, применяя формулы вида (4), (5) и исходные эмпирические критерии разрушения для начальной ориентации трещин. Учет тензорного характера КИН может существенно сократить объемы необходимых теоретических и экспериментальных исследований в механике трещин.

Список литературы

1. Си Г., Либовиц Г. Математическая теория хрупкого разрушения // Разрушение. Т.2. Математические основы теории разрушения; ред. Г. Либовиц. – М.: Мир, 1975. – С.83–203.
2. Мейз Д. Теория и задачи механики сплошных сред. – М.: Мир, 1974. – 319 с.
3. Механика разрушения и прочность материалов. Справочное пособие в 4-х томах // Под общей ред. Панасюка В.В. Т.1. Панасюк В.В., Андрейкив А.Е., Партон В.З. Основы механики разрушения материалов. – Киев: Наукова думка, 1988. – 488 с.
4. Ву Э.М. Феноменологические критерии разрушения анизотропных сред / Композиционные материалы. Т.2. Механика композиционных материалов. – М.: Мир, 1978. – С. 401–491.
5. Терегулов И.Г. Сопротивление материалов и основы теории упругости и пластичности. – М.: Высшая школа, 1984. – 472 с.

УДК 681.5.017

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОЦЕСС СИНТЕЗА КАРБАМИДА

Баранова Н.И., Сажин С.Г.

*Дзержинский политехнический институт, филиал ФГБОУ ВПО «Нижегородский
государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Дзержинск,
e-mail: avtomat@sinn.ru*

В статье кратко дана характеристика рассматриваемого технологического процесса, произведено исследование влияния основных технологических параметров на ход процесса синтеза карбамида. Так при анализе влияния температуры отмечены два конкурирующих направления протекания синтеза карбамида с соответствующими реакционными соотношениями. Выявлено основное необходимое условие протекания синтеза – наличие воды, однако отмечается отрицательное влияние чрезмерного количества данного компонента. Отмечена зависимость параметров технологического процесса от мольного соотношения компонентов (L , W), в связи с чем величины L , W принято считать параметрами, управляющими состоянием системы. Учитывая результаты проведенного исследования, предложено реализовать управление на основе математической модели с целью обеспечения оптимального сочетания параметров технологического процесса.

Ключевые слова: синтез, технологические параметры, мольное соотношение, математическая модель

IDENTIFICATION OF THE PARAMETERS INFLUENCING ON THE PROCESS OF THE CARBAMIDE SYNTHESIS

Baranova N.I., Sazhin S.G.

*Dzerzhinsky Polytechnic Institute, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev,
Dzerzhinsk, e-mail: avtomat@sinn.ru*

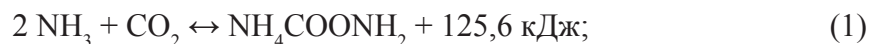
The article presented the characteristic of the considered process, made investigation of the influence of main technological parameters on the process of urea synthesis. So when analyzing the effect of temperature marked two competing trends flow urea synthesis reaction with the corresponding relations. The basic condition a synthesis – the presence of water, but was noted the negative impact of excessive amounts of this component. Was noted the dependence of process parameters from the molar ratio of the components (L , W), and therefore the magnitude of L , W is considered to be the parameters that control the state of the system. Given the results of this study, it is proposed to implement management on the basis of a mathematical model in order to provide an optimal combination of process parameters.

Keywords: synthesis, technological parameters, molar ratio, mathematical model

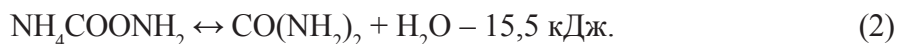
Анализ современных методов промышленного синтеза карбамида показал, что процесс основан на реакциях А.И. Базарова. В настоящее время наиболее признаны и широко применяются замкнутые схемы производства карбамида с полным возвратом в процесс непрореагировавших NH_3 и CO_2 . Из всех известных способов получения карбамида промышленное значение получил процесс синтеза кар-

бамида из аммиака и диоксида углерода по схеме со стриппинг-процессом. Метод получения карбамида основан на взаимодействии аммиака и двуокиси углерода в жидкой фазе. При этом основной процесс протекает в колонне синтеза в две стадии:

– превращение аммиака (NH_3) и двуокиси углерода (CO_2) в карбамат аммония ($\text{NH}_4\text{COONH}_2$)



– дегидратация карбамата аммония и образование карбамида ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)



В условиях синтеза протекают процессы образования карбамата аммония, карбамида, разложения карбамата аммония, а также образования углеаммонийных солей (УАС).

Характерной особенностью данной технологии является применение стриппинг-процесса для дистилляции плава под давлением синтеза. Стриппинг-процесс – это

процесс разложения карбамата аммония, непрореагировавшего в карбамид, при давлении синтеза путем подогрева и подачи в раствор, выходящий из колонны синтеза, диоксида углерода.

Все представленные реакции являются обратимыми, следовательно, равновесие каждой из них находится в зависимости от

определенных условий. Рассмотрим влияние различных факторов на процесс синтеза карбамида.

Основное условие образования карбамида из карбамата аммония является наличие последнего в жидком состоянии. Из этого следует, что реакция должна протекать только при высоких температурах (T), по крайней мере, не меньших, чем температура плавления карбамата.

Результаты термографических и спектральных исследований позволяют заключить, что синтез карбамида протекает по двум конкурирующим направлениям с преобладанием реакции (2) при низких температурах, реакций (3) и (4) при более высоких температурах.



Стоит отметить, чем выше температура, тем наиболее эффективно возрастает скорость превращения карбамата в карбамид. Однако значительное увеличение температуры оказывает отрицательное влияние на степень превращения карбамата в карбамид, так как при этом происходит понижение плотности жидкой фазы и стремительное увеличение газовой. К тому же снижение выхода карбамида связано с протеканием побочных реакций в узле синтеза.

В узле синтеза рассматриваемой схемы технологического процесса образование карбамида протекает при температуре 180–189 °С, а следовательно, преобладающей является реакция (2).

При взаимодействии аммиака и двуокиси углерода получается только карбамат аммония независимо от соотношения компонентов $\text{NH}_3 : \text{CO}_2$. В присутствии воды, кроме карбамата аммония образуются карбонаты.

Из анализа влияния температурного режима синтеза карбамида на выход продукта следует, что существенное влияние на процесс оказывает наличие воды. В начале нагревания карбамата скорость реакции, особенно при высоких температурах, весьма значительна вследствие положительного действия воды, образующейся в процессе дегидратации. Однако, по мере накопления воды, начинает сказываться ее отрицательное действие и скорости реакции сильно замедляются. Происходит протекание обратной реакции образования карбамата из

карбамида и воды. Таким образом, накопление воды в реакционном плаве в результате дегидратации карбамата аммония, а также введение воды с NH_3 и CO_2 тормозит течение реакции дегидратации карбамата, т. е. приводит к снижению выходов карбамида.

Одним из наиболее удачных приемов, позволяющих предотвратить протекание реакции гидролиза карбамида, является введение в систему избытка аммиака сверх стехиометрического количества, вследствие чего равновесная степень превращения карбамата аммония в мочевины резко возрастает. Опытным путем установлено, что гидролиз карбамида в присутствии свободного аммиака не только замедляется, но при этом создаются условия для ускорения реакции дегидратации карбамата.

С повышением температуры давление диссоциации (P) возрастает весьма интенсивно. При диссоциации твердого сухого карбамата молярное отношение $\text{NH}_3 : \text{CO}_2$ сохраняется одинаковым как в твердой, так и в газовой фазе и давление диссоциации зависит только от температуры. При появлении жидкой фазы, т. е. когда начинается процесс дегидратации, состав реакционного плава будет другой. Изменение состава неизбежно вызывает и изменение свойств. Следовательно, давление процесса будет зависеть не только от одной температуры. Изучение этой проблемы различными учеными показывает, что на величину равновесного давления при одной и той же температуре оказывает степень загрузки реакционного аппарата. Так же стоит отметить, что равновесное давление над плавом карбамида зависит и от величины мольного соотношения $\text{NH}_3 : \text{CO}_2$. При избытке двуокиси углерода давление резко возрастает, при избытке аммиака оно значительно ниже. Давление оказывает большое влияние на степень превращения карбамата аммония в карбамид (с увеличением давления степень конверсии двуокиси углерода в карбамид возрастает) [2]. В узле синтеза анализируемой технологической схемы получение карбамида протекает при давлении 14,9 ÷ 15,4 МПа.

В присутствии инертных газов увеличивается объем газовой фазы в колонне синтеза и уменьшается степень ее заполнения, что приводит к снижению удельной производительности реакционного объема и уменьшения степени превращения CO_2 в карбамид. В связи с этим особое

внимание уделяется вопросам тщательной очистки и повышения концентрации двуокиси углерода, используемой в синтезе карбамида. Оптимальной концентрацией CO_2 , используемой в синтезе карбамида, следует принять максимально близкую к 100 %.

Изучая влияние двуокиси углерода на равновесный выход карбамида, установили, что избыток CO_2 практически не влияет на превращение карбамата аммония в карбамид. Это подтверждает гетерогенность продуктов реакции синтеза карбамида и ее протекание в жидкой фазе.

Избыток аммиака заметно смещает равновесие реакции синтеза в сторону образования карбамида. При этом уменьшается количество побочных продуктов и коррозия аппаратуры.

Нормировав мольное содержание одного компонента единицей, например 1 моль CO_2 , L молей NH_3 , W молей H_2O проводят реакцию синтеза карбамида. В результате образуется x молей карбамида, $x + W$ молей воды, останется $1 - x$ молей NH_3 , связанных

в различных веществах. Брутто-числа молей компонентов будут равны:

$$\left. \begin{aligned} n_{\text{NH}_3}^{\Sigma} &= (L - 2x) + 2x = L \\ n_{\text{CO}_2}^{\Sigma} &= (1 - x) + x = 1 \\ n_{\text{H}_2\text{O}}^{\Sigma} &= (W + x) - x = W \end{aligned} \right\}, \quad (5)$$

где L и W – параметры состояния системы наряду с давлением (P) и температурой (T).

До установления равновесия величины L и W численно совпадают с мольными соотношениями $\text{NH}_3 : \text{CO}_2$, $\text{H}_2\text{O} : \text{CO}_2$, когда L , W моль исходных аммиака и воды смешивают с 1 моль исходного диоксида углерода при заданных P , T . Поэтому L и W – технологические параметры, управляющие состоянием системы в производственных условиях [1].

При обеспечении оптимального мольного соотношения компонентов степень конверсии CO_2 в карбамид приблизительно 60 %.

Оптимальное мольное соотношение компонентов:

$$\text{NH}_3 : \text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O} = (3,2 \div 3,6) : 1 : (0,6 \div 0,83). \quad (6)$$

Из вышесказанного следует сделать следующие выводы. Равновесное давление над плавом карбамида, возрастает весьма резко даже при относительно небольшом повышении температуры, что оказывает существенное влияние на протекание синтеза, так как возрастает степень конверсии диоксида углерода в карбамид.

Чрезмерно высокие температуры протекания синтеза карбамида приводят к протеканию побочных реакций, что обуславливает снижение выхода карбамида. Однако стоит помнить, что реакция синтеза протекает при температурах, по крайней мере не меньших, чем температура плавления карбамата.

Наличие жидкой фазы является необходимым условием протекания процесса, в тоже время ее избыток значительно тормозит течение реакции дегидратации карбамида.

Решить сложившуюся проблему позволяет введение избытка аммиака (NH_3). Аммиак с одной стороны позволяет предотвратить протекание реакции гидролиза и сместить равновесие в сторону образования продукта, с другой – приводит к снижению равновесного давления [5].

Для получения максимальных выходов карбамида необходимо, чтобы плав находился в аппарате строго определенное время. Поэтому в производственных условиях продолжительность процесса – один из основных технологических параметров. На скорость реакции влияет большое количество различных факторов (температура, давление, мольные соотношения $\text{NH}_3 : \text{CO}_2 : \text{H}_2\text{O}$, плотность загрузки). Время пребывания плава в реакторе может быть сокращено при подборе соответствующих условий (параметров процесса).

Добиться оптимального сочетания технологических параметров позволит управление на основе математической модели. Под математической моделью понимают приближенное математическое описание какого-либо явления или процесса, выраженное с помощью математической символики. Для реализации управления потребуются достоверные математические модели, способные не только качественно, но и количественно описать такие явления, как равновесные зависимости, перенос тепла и массы между фазами [3].

Общую схему управления на основе математической модели можно представить

в виде совокупности трех звеньев: программы с алгоритмом расчета материального и теплового баланса по математическим моделям, контроллера и технологической схемы.

Контроллер принимает данные о технологических параметрах от объекта управления и передает их в программу с алгоритмом расчета материального баланса по математическим моделям. Получив все необходимые параметры, программа начитает расчет по математической модели агрегата получения карбамида. После проведения расчета, программа выдает значения расходов аммиака и воды, которые передаются в контроллер в качестве задания регуляторам соответствующих потоков.

Так как расчет производится по данным, полученным от средств контроля, то нема-

ловажное значение имеет точность измерения технологических параметров процесса. Именно поэтому стоит особое внимание уделить выбору средств измерения температуры, давления, расхода.

Список литературы

1. Горловский Д.М., Альтшулер Л.Н., Кучерявый В.И. Технология карбамида. – Л.: Химия, 1981. – С. 52–64.
2. Зотов А.Т. Мочевина. – М.: Госхимиздат, 1963. – С. 73–90.
3. Кафаров В.В., Глебов М. Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств: учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – С. 6–9.
4. Кучерявый В. И., Лебедев В. В. Синтез и применение карбамида. – Л.: Химия, 1970. – С. 53–63.
5. Мельников Б.П., Кудрявцева И.А. Производство мочевины. – Л.: Химия, 1965. – С. 20–43.

УДК 616.83

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО
И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА НАСЕЛЕНИЯ Г. УСТЬ-
КАМЕНОГОРСК И П. ГЛУБОКОЕ****Баттакова Ш.Б., Аманбеков У.А., Миянова Г.А., Фазылова М.-Д.А.***РГКП «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний», Караганда,
e-mail: gulraiha@bk.ru*

В статье представлены результаты исследований по оценке состояния клиничко-неврологического и психологического статуса населения, проживающих в экологически неблагоприятных территориях. Разработаны диагностические критерии состояния нервной системы для обоснования лечебно-профилактических мероприятий.

Ключевые слова: нервная система, вегетативный и психологический статус, регрессионный анализ, элиминационная терапия.

**ASSESSMENT OF A CONDITION OF NERVOUS SYSTEM OF THE POPULATION
OF THE CITY OF UST-KAMENOGORSK AND THE VILLAGE OF GLUBOKOE****Battakova S.B., Amanbekov U.A., Miyanova G.A., Fazilova M.-D.A.***RSCE «National Centre for Occupational Diseases», Karaganda, e-mail: gulraiha@bk.ru*

The article presents the results of studies on the assessment of the clinical-neurological and psychological status of the population residing in ecologically unfavorable territories. Developed diagnostic criteria of the state of the nervous system for a substantiation of treatment and prophylactic measures.

Keywords: the nervous system, psychological status, the regression analysis, elimination therapy

Актуальность проблемы. Исследования, проведенные в регионах с различными экологическими характеристиками, позволили установить зависимость между антропогенной загрязненности окружающей среды и уровнем развития нервно-психических функций и показателями психического здоровья. В литературе накопились данные о влиянии тех или иных загрязнителей среды на психические процессы и состояния. Разнообразные металлы и углеводороды и их производные нарушают баланс возбуждения-торможения в нервной системе, увеличивают проницаемость гематоэнцефалического барьера, делая мозг уязвимым для токсикантов. Большая распространенность болезней нервной системы и психических расстройств в городах и районах с высоким загрязнением атмосферы объясняется постоянным присутствием в воздушном бассейне значительного числа углеводородов, обладающих наркотическим, раздражающим действием и канцерогенным эффектом [1, 2, 8].

Значительные изменения в когнитивной сфере происходят под влиянием хронического воздействия повышенных концентраций алюминия и фторидов в окружающей среде. Степень и характер недостаточности напрямую зависит от мозговых нарушений и вовлеченных в патологический процесс тех или иных весьма морфофункциональ-

ных образований головного мозга. Поэтому актуальными являются ранняя диагностика этих нарушений, прогноз и реабилитация с позиций нейропсихологии. Нейропсихологический метод, построенный на принципах качественного синдромного анализа, позволяет раскрыть структуру интеллектуальной деятельности, недостатки развития мыслительных процессов и причины, их обуславливающие [3, 4, 5, 6].

В настоящее время чрезвычайно широко распространены во всех экономически развитых странах мира цереброваскулярные заболевания, которые относятся к «болезням цивилизации». Высокая медико-социальная значимость данной патологии определяется, прежде всего, её большим удельным весом в структуре смертности населения (20 – 39%), а также существенными экономическими потерями, связанными с временной утратой трудоспособности и инвалидизацией пациентов. Имеются немногочисленные сообщения, свидетельствующие о преимущественном распространении цереброваскулярных болезней среди жителей крупных промышленных регионов, неблагополучных в экологическом отношении. Однако до сих пор не выявлены закономерности формирования данной патологии среди различных групп населения, не определены её детерминанты, в том числе экологической природы. В ходе ис-

следований было установлено, что по мере роста антропогенной нагрузки металлами-токсикантами достоверно повышается заболеваемость ЭПНГ и ЦВЗ, выявлены изменения со стороны психо-эмоциональной сферы, а именно повышение депрессии и реактивной тревожности у обследованных, соответственно, такие люди нуждаются в первую очередь в укреплении здоровья и мероприятиях по первичной профилактике [9, 10, 11].

Таким образом, для разработки мероприятий по охране здоровья населения определенное значение имеет оценка связи между качественным составом загрязнений окружающей среды и структурой заболеваемости населения, изучение экономических последствий и прогноз здоровья населения в экологически неблагоприятных районах.

Цель работы: Оценить состояние клинко-неврологического, психологического статуса и вегетативного гомеостаза населения г. Усть-Каменогорск и п. Глубокое.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были жители г. Усть-Каменогорск и п. Глубокое. Всего было обследовано 1013 человек в г. Усть-Каменогорск, из них 447 мужчин и 566 женщин. В п. Глубокое обследовано 212 человек, из них 94 мужчин и 118 женщин.

Для оценки состояния клинко-неврологического, психологического статуса проводились скрининговые исследования по разработанным картам, анкетирование по шкале депрессии научно-исследовательского института психоневрологии им. В.М. Бехтерева, Спилберга.

Принципом отбора лиц для скрининг-исследования явились следующие критерии: мужчины и женщины в возрасте от 18 до 59 лет, проживающие на данных территориях не менее 10 лет, не работающие во вредных условиях, не имеющие хронических заболеваний.

Критерии исключения: инвалиды по заболеванию, лица, имеющие хронические заболевания (находящиеся на Д-учете), беременные женщины, лица, ранее проживавшие в экологически неблагоприятных зонах, лица, проживающие на данных территориях менее 10 лет, возраст моложе 18 и старше 60 лет.

Объем участников исследования определяли по формуле $n = t^2 p(1000 - p) / \Delta^2$

Обследованные лица делились на группы: практически здоровые (не предъявлявшие жалоб, не имевшие каких-либо отклонений при объективном осмотре и исследовании); группа риска (предъявляющие какие-либо жалобы или имеющие какие-либо отклонения при объективном осмотре или исследовании) - относительно здоровые; группа с ранними клиническими формами цереброваскулярных заболеваниями (РКФ ЦВЗ); группа с энцефалопатией неуточненного генеза (ЭПНГ).

Сбор данных осуществляли по характеру когортных, одномоментных двойных слепых эпидемиологических исследований.

Проведен многомерный статистический анализ для установления зависимости между факторами окружающей среды и показателями состояния неврологического, психологического статуса г. Усть-Каменогорск и п. Глубокое (прямая корреляция по χ^2 -критерию Пирсона для количественных показателей и ранговая корреляция по Спирмену для качественных показателей) при уровнях значимости $p \leq 0,05$. Коэффициент ранговой Корреляции Спирмена. Проводилась оценка прогноза вероятности возникновения донозологических изменений с уровнем статистической значимости $p < 0,05$ и коэффициентом детерминации (R_2) выше 70%. Статистическую обработку осуществляли с помощью статистических методов пакета «Statistica», версии 5.5.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведены исследования по выяснению функциональных особенностей различных отделов нервной системы в виде развития различных невротических депрессий и астенических нарушений у жителей г. Усть-Каменогорск и п. Глубокое.

Среди обследованного населения г. Усть-Каменогорск выявлено здоровых лиц – 61 человек (6%), относительно здоровых – 142 человека (14%), с ранними клиническими формами цереброваскулярными заболеваниями (РКФ ЦВЗ) – 307 человек (30,3%) и с энцефалопатией неуточненного генеза (ЭПНГ) – 485 человек (47,9%).

Основные жалобы, предъявляемые обследованными РКФ ЦВЗ и с ЭПНГ: головная боль и тяжесть в голове (42%), повышенная раздражительность (4%), нарушение сна (32%), снижение памяти (54,9%), переутомляемость, снижение работоспособности (98,6%), которые возникали в обычных жизненных ситуациях, а нередко постоянно присутствовали в картине заболевания.

При ранних клинических формах цереброваскулярных заболеваний наиболее частые симптомы СВД, выявленные у обследованных: кардиалгии (41%), астения (48%), невротические расстройства (49%), головная боль (71%), нарушение сна (43%), ухудшение самочувствия при смене погоды (метеочувствительность) (64%), головокружения (58%), сердцебиение (24%), похолодание рук и ног (58%), дрожание рук, внутренняя дрожь (19%), ощущение жара в лице (37%), красный дермографизм (86%), «пятнистая» гиперемия верхней половины грудной клетки (17%), гипергидроз и акроцианоз кистей рук (6,32%), тремор кистей, синдром психических нарушений – эмоциональная лабильность, плаксивость (17,8%), нарушение сна (63%). Выше указанные жалобы

появлялись после отрицательных эмоций, пребывания в душном помещении, в конце рабочей недели и особенно при работе в вечерние и ночные часы.

При неврологическом обследовании больных с ЭПНГ, наиболее часто выявлялись симптомы орального автоматизма (3,1%), глазодвигательные и зрачковые расстройства в виде ослабления фотореакции зрачков, недостаточности конвергенции глазных яблок (24,1%), пирамидная недостаточность в виде гиперрефлексии (6,24%), расстройства координаторной сферы – неустойчивость в позе Ромберга, неточность при выполнении пальценосовой пробы (0,24%).

В зависимости от стадии заболевания ЭПНГ I стадии (281 чел), кроме рассеянной нерезко выраженной органической симптоматики, сопровождалась проявлением синдрома, сходного с астенической формой невращения, включающего ухудшение памяти (непрофессиональной), утомляемость, рассеянность, трудность переключения от одной деятельности к другой, тупые головные боли, несистемные головокружения, плохой сон, раздражительность, слезливость, подавленное настроение; интеллект при этом не страдает. На первый план выступала триада симптомов: расстройство памяти, головная боль, головокружение. От РКФ ЦВЗ, с которыми она клинически сходна, ее отличала наличие рассеянных органических симптомов. У больных со II стадией ЭПНГ (204 чел) в анамнезе заболевания отмечались артериальная гипертензия II ст., ишемия головного мозга, последствие острого нарушения мозгового кровообращения. Клинически ЭПНГ II ст. проявлялась прогрессирующим ухудшением памяти (в том числе и профессиональной) и снижением работоспособности, раздражительностью, неуживчивостью, дневная сонливость при плохом ночном сне. Более отчетливы органические симптомы: легкая дизартрия, рефлекс орального автоматизма и другие патологические рефлексy, амиостатические симптомы (брадикинезия, тремор и др.). При этом на фоне астенического синдрома выявлены вегетативные нарушения, эмоциональные сдвиги тревожного характера, патологические фиксации эмоций.

По результатам клинко-неврологических исследований в г. Усть-Каменогорск выявлено преобладание распространенности ЭПНГ среди обследованного на-

селения, которая составила 47,9%, а РКФ ЦВЗ выявлена в 30,3% случаях. При этом ЭПНГ преимущественно проявлялись астено-невротическим (52,3%) и астено-ипохондрическим синдромами (19,4%), РКФ ЦВЗ преимущественно астено-вегетивным (57,1%) и астено-невротическим синдромами (36,4%).

Проведенное исследование психического здоровья населения г. Усть-Каменогорска по шкале Спилберга выявило, что во всех возрастных группах имелись тенденции умеренной и высокой ЛТ. РТ – тревожность, как состояние – низкая – 35,7%, умеренная – 34,5%, высокая – 29,8%. Шкала Депрессии выявила: показатель легкой депрессии присутствовал у мужчин и у женщин. Одной из вероятных причин полученных результатов является тот факт, что возникающая при экологическом неблагополучии патология имеет свои особенности, а именно, сосуществование психологических, соматических и неврологических изменений, их сопряженность, и особая уязвимость в отношении экологических воздействий.

По гигиеническим данным выявлено, что в г. Усть-Каменогорск превышали кратность в пыли годового содержания свинца ($r_s=0,768$, $p<0,009$), в почве в теплый период меди ($r_s=0,581$, $p<0,047$), цинка ($r_s=0,620$, $p<0,032$), никеля ($r_s=0,649$, $p<0,022$), свинца ($r_s=0,636$, $p<0,026$ с которыми выявлены высокие уровни корреляционной зависимости с распространенностью РКФ ЦВЗ.

В результате многомерного анализа выявлена прямая корреляционная зависимость между частотой развития РКФ ЦВЗ и факторами окружающей среды в г. Усть-Каменогорск.

Проведенный корреляционный анализ между распространенностью ЭПНГ и факторами окружающей среды г. Усть-Каменогорск показал, что на уровень ЭПНГ населения г. Усть-Каменогорск существенное влияние оказывают концентрации взвешенных веществ в воздухе в теплый ($r_s=0,660$, $p<0,019$) и холодный период ($r_s=0,802$, $p<0,002$), содержание NO_2 в теплый период ($r_s=0,692$, $p<0,013$), SO_2 в холодный период ($r_s=0,641$, $p<0,025$); в почве меди в теплый период ($r_s=0,593$, $p<0,042$), цинка ($r_s=0,651$, $p<0,022$), никеля ($r_s=0,649$, $p<0,022$), свинца ($r_s=0,636$, $p<0,026$); в пыли марганца холодный период ($r_s=0,646$, $p<0,044$), никеля ($r_s=0,652$, $p<0,022$), что

устанавливает возможность роста ЭПНГ в данном регионе.

В результате проведенного множественного регрессионного анализа получены модели, которые отражали количественные связи между показателями психологического статуса жителей г. Усть-Каменогорск и факторами окружающей среды:

– на уровень депрессии жителей влияло содержание в пыли меди ($R^2=84,6\%$), свинца ($R^2=86,05\%$), цинка ($R^2=24,5\%$), в воде селена ($R^2=32,56\%$);

– на уровень реактивной тревожности влияло содержание в пыли меди ($R^2=87,88\%$), свинца ($R^2=85,52\%$), железа ($R^2=80,26\%$), цинка ($R^2=27,9\%$).

Таким образом, в г. Усть-Каменогорск мы можем ожидать рост РКФ ЦВЗ из-за превышенной кратности в пыли годового содержания свинца, меди, цинка; в почве никеля в теплый период. Повышенное содержание концентрации в воздухе взвешенных веществ NO_2 , SO_2 в холодный период, меди, цинка, никеля; в почве свинца; в пыли марганца устанавливали возможность роста ЭПНГ в данном регионе. Уровень депрессии достоверно зависел от содержания в пыли меди, свинца, цинка; РТ от содержания меди, свинца, железа.

По результатам клинико-неврологических исследований в п. Глубокое выявлено преобладание распространенности ЭПНГ среди обследованного населения, которая составила 57,1%, а РКФ ЦВЗ выявлена в 25,5% случаях. При этом ЭПНГ преимущественно проявлялись астено-невротическим (54,3%) и астено-ипохондрическим синдромами (18,4%), РКФ ЦВЗ преимущественно астено-вегетивным (57,1%) и астено-невротическим синдромами (41,4%).

Проведенное исследование психического здоровья населения п. Глубокое по шкале Спилберга выявила тенденции умеренной и высокой ЛТ.

По шкале Спилберга РТ у мужчин: низкая – 20%, умеренная – 13,9%, высокая – 10,7%, у женщин: низкая – 4,5%, умеренная – 20,2%, высокая – 24,1%.

Шкала Депрессии показала: депрессивное состояние имело у лиц женского пола.

По гигиеническим данным выявлено, что в п. Глубокое превышала кратность годового содержания в пыли свинца ($r_s=0,768$, $p<0,009$), в почве меди в теплый период ($r_s=0,581$, $p<0,047$), цинка ($r_s=0,620$,

$p<0,032$), никеля ($r_s=0,649$, $p<0,022$), свинца ($r_s=0,636$, $p<0,026$) с которыми выявлены высокие уровни корреляционной зависимости с распространенностью РКФ ЦВЗ.

В результате многомерного анализа выявлена прямая корреляционная зависимость между частотой развития ЦВЗ и факторами окружающей среды п. Глубокое.

Проведенный корреляционный анализ между распространенностью ЭПНГ и факторами окружающей среды п. Глубокое показал, что на распространенности ЭПНГ населения п. Глубокое существенное влияние оказывали концентрации в воздухе взвешенных веществ в холодный период ($r_s=0,802$, $p<0,002$) NO_2 в теплый период ($r_s=0,692$, $p<0,013$), SO_2 в холодный период ($r_s=0,641$, $p<0,025$); в почве меди в теплый период ($r_s=0,593$, $p<0,042$), цинка ($r_s=0,651$, $p<0,022$), никеля ($r_s=0,649$, $p<0,022$), свинца ($r_s=0,636$, $p<0,026$); в пыли марганца в холодный период ($r_s=0,646$, $p<0,044$), никеля ($r_s=0,652$, $p<0,022$), что устанавливает возможность роста ЭПНГ в данном регионе.

По результатам множественного регрессионного анализа получены модели, которые отражали количественные связи между показателями психологического статуса жителей п. Глубокое и факторами окружающей среды:

– на уровень депрессии жителей влияло содержание в пыли меди ($R^2=87,9\%$), свинца ($R^2=67,85\%$), цинка ($R^2=24,7\%$), в воде селена ($R^2=41,37\%$);

– на уровень реактивной тревожности влияло содержание в пыли меди ($R^2=87,88\%$), свинца ($R^2=53,55\%$), железа ($R^2=22,6\%$), цинка ($R^2=28,1\%$).

Таким образом, в п. Глубокое мы можем ожидать рост РКФ ЦВЗ из-за превышенной кратности содержания в пыли свинца, меди, цинка; в почве никеля в теплый период. Повышенное содержание концентрации в воздухе взвешенных веществ NO_2 , SO_2 в холодный период, меди, цинка, никеля; в почве свинца, по-видимому имеется возможность роста ЭПНГ в данном регионе.

Выводы

1. В г. Усть-Каменогорск выявлено достоверное превышение 8 химических элементов с которыми выявлена корреляционная зависимость: в воздухе (SO_2 в теплый и холодный период, кобальта), в почве (меди, годовое содержание свинца, нитратов, фенола), в пыли (марганца, меди в хо-

лодный период). Среди обследованных жителей г. Усть-Каменогорск преобладали больные с ЭПНГ (47,9%) с развитием астено-невротического и с тенденцией субдепрессивного синдромов.

2. В п. Глубокое выявлено достоверное превышение 10 химических элементов с которыми выявлена корреляционная зависимость: в воздухе (SO_2 в теплый и холодный период, азота тепл день макс. раз, кобальта в холодный период, годовое содержание марганца), в почве (меди, годовое содержание свинца, нитратов, фенола), в пыли (марганца, меди в холодный период). В п. Глубокое преобладали больные с ЭПНГ (57,1%) с превалированием астено-невротического синдрома (58,2%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М., 2002. – 187 с.
2. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора России, 2004. – 204 с.
3. Губернский Ю.Д. Физические факторы городской жилой среды в эколого-гигиеническом аспекте // Гигиена и санитария. – М., 2009. – № 5. – С. 11-15.
4. Полянский В.В. Гигиеническая оценка окружающей среды и состояния здоровья детского населения малого города в целях совершенствования социально-гигиенического мониторинга: автореф. дис. ... канд. мед. наук: – Рязань, 2006. – 23 с.
5. Schmähmann J.D., Sherman J.C. The cerebellar cognitive affective syndrome // *Brain*. – 2008. – Vol. 121. – 561-579 p.
6. Brito Jose Maria, Belotti Luciano, Toledo Alessandra C., Antonangelo Leila, Silva Flavio S., Alvim Debora S., Andre Paulo A., Saldiva Paulo H.N., Rivero Dolores H.R.F. Acute cardiovascular and inflammatory toxicity induced by inhalation of diesel and biodiesel exhaust particles // *Toxicol. Sci.* – 2010. – 116. – № 1. – 67-78 P.
7. Ciobotaru Valentina Gabriela Balance of vegetative nervous system using A.D. bio-phyto-modulators // *The rapeutic effects. Bul. Univ. agr. Sci. and Vet. Med., Cluj-Napoca. Hort.* 2010. 67. № 2. – 520 p.
8. Lopez-Doval Julio Cesar, G. Monika, Hoss Sebastian, Orendt Claus, Traunspurger Walter, Wolfram Georg, Invertebrate communities in soft sediments along a pollution gradient in a Mediterranean river. Munoz Isabel. *Limnetica*. – 2010. – 29. – 311-322 P.
9. Ying Zhekang, Kampfrath Thomas, Thurston George, Farrara Britten, Lippmann Mort, Wang Aixia, Sun Qinghua, Chen Lung Chi, Rajagopalan Sanjay. Ambient particulates alter vascular function through induction of reactive oxygen and nitrogen species. *Toxicol. Sci.*, 2009. – 111. – № 1. – 80-88 P.
10. Калжигитов Х.С., Нургазиев К.Ш., Ергалиев Т., Абилгазиева А.А. Анализ заболеваемости населения Атырауской области // Матер. Междунар. науч.-техн. конф.: посвящ. 70-летию юбилею акад. Н.К. Надилова: АИН и Г. – Атырау, 2011. – Т. 2. – С. 308-311.
11. Oberg P.A., Sjostrand U. Studies of blood-pressure regulation. Common carotid artery clamping in studies of the carotid sinus baroreceptor control of the systemic blood pressure // *Acta physiol. Scand.* – 2009. – Vol. 75. – P. 27-32.

УДК 617.585:616.379-008.64-08

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Воротников А.А., Байрамкулов Э.Д., Душин Р.В.

ГБОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия», Ставрополь, e-mail: Enver-V@list.ru;

ГБУЗ СК «Ставропольский краевой клинический центр специализированных видов медицинской помощи», Ставрополь, e-mail: Enver-V@list.ru

Целью исследования явилось улучшение результатов лечения больных с синдромом диабетической стопы. Под нашим наблюдением находились 323 пациента за период с 2010 года по 2012 год с различными формами и степенью тяжести инфекционного процесса синдрома диабетической стопы. В выборе лечебно-диагностических мероприятий использовали комплексный мультидисциплинарный подход, который наряду с оперативными вмешательствами включал коррекцию гликемии, антибактериальную и детоксикационную терапию, использование ангиопротекторов, тканевых репарантов, препаратов а-липоевой кислоты, эфферентные методы хирургии крови, гипербарическую оксигенацию, физиолечение (УФО, магнитотерапию, КВЧ, биоптрон), иммунокоррекцию, ортопедические приемы. Большие ампутации выполнены у 10% больных, из них: на уровне голени – 6%, на уровне бедра – 4%. При нейроишемической форме диабетической стопы количество больших ампутаций достигает 74,3% всех наблюдений, а при нейропатической – 25,7%. Конечность сохранена у 90% пациентов. Выживаемость в течение 2 лет среди больных с сохранённой конечностью составила 98,5%. Таким образом, только комплексный мультидисциплинарный и индивидуальный подход, органосохраняющая тактика при лечении диабетической стопы позволяют существенно улучшить ближайшие результаты лечения, а также значительно увеличить число сохранённых конечностей и повысить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: сахарный диабет, синдром диабетической стопы, нейроишемическая форма, нейропатическая форма, ампутация

COMPLEX APPROACH TO TREATMENT OF PATIENTS WITH DIABETIC FOOT SYNDROME

Vorotnikov A.A., Dushin R.V., Bayramkulov E.D.

GBOU VPO «Stavropol State Medical Academy», Stavropol, e-mail: Enver-V@list.ru;

GBUZ SC «Stavropol Regional Clinical Center of specialized types of care», Stavropol, e-mail: Enver-V@list.ru

The aim of the study was to improve treatment outcomes in patients with diabetic foot syndrome. We observed 323 patients during the period from 2010 to 2012 with different forms and degrees of severity of infection of diabetic foot. In the selection of therapeutic and diagnostic measures used integrated multidisciplinary approach, which, along with surgery include correction of glycemia, antibacterial and detoxification, using angioprotectors, fabric reparants, preparations of a-lipoic acid, surgery techniques efferent blood, hyperbaric oxygen therapy, physiotherapy (UV, magnetic, EHF, bioptron), immune, orthopedic devices. Large amputations were performed in 10% of patients, of which at leg – 6%, at hip level – 4%. When neuroischemic form of diabetic foot amputations large number reaches 74.3% of all observations, and neuropathic – 25.7%. Finiteness preserved in 90% of patients. Survival at 2 years in patients with limb salvage was 98.5%. Thus, only a comprehensive, multidisciplinary and individual approach, organ-saving tactics in the treatment of diabetic foot syndrome can significantly improve the immediate results of treatment, as well as significantly increase the number of saved limbs and improve the quality of life for patients.

Keywords: diabetes, diabetic foot syndrome, neuroischemic form, neuropathic form, amputation

Сахарный диабет – это синдром хронической гипергликемии, развивающийся в результате воздействия генетических и экзогенных факторов, обусловленный абсолютным или относительным дефицитом инсулина в организме и характеризующийся нарушением вследствие этого всех видов обмена веществ, в первую очередь углеводного. Хроническая гипергликемия при диабете сочетается с повреждением и дисфункцией различных органов, особенно, глаз, почек, нервной системы, сердца и кровеносных сосудов. Сахарный диабет является медико-социальной проблемой и по праву стоит в ряду приоритетных вопросов

в национальных системах здравоохранения практически всех стран мира [2, 8, 9, 10].

В последние десятилетия сахарный диабет принял масштабы всемирной неинфекционной эпидемии. По данным ВОЗ во всех странах мира насчитывается более 150 млн больных СД и примерно такое же число больных, у которых диабет не выявлен. Показатель его распространенности каждые 10-15 лет удваивается. Это связано с увеличением продолжительности жизни, частоты ожирения, малоподвижного образа жизни и изменения режима питания [1, 7].

Сахарный диабет является не только широко распространенным заболеванием,

но и одной из частых причин ранней инвалидизации и летальности, что обусловлено его сосудистыми осложнениями. У 50 % больных сахарным диабетом через 10-15 лет выявляется диабетическая ангиопатия. Социально наиболее значимым осложнением диабета, не зависящем от длительности заболевания, типа диабета, возраста и пола больного, является синдром диабетической стопы [5, 6, 11, 12].

Каждый второй больной сахарным диабетом рано или поздно нуждается в хирургической помощи. Ежегодно у 3-5 % больных диабет осложняется образованием гнойно-некротических участков на стопе (трофическая язва и гангрена), и у большинства из них выполняется ампутация конечности. Ампутация – инвалидизирующая операция, наносящая большой социальный и материальный ущерб. Стоимость лечения и реабилитации после ампутации высока. Кроме экономических затрат, больной с высокой ампутацией получает колоссальную психическую травму, которая почти всегда завершается развитием тяжелого астено-невротического синдрома и депрессии [3, 4, 13, 14].

Цель работы: улучшение результатов лечения больных с синдромом диабетической стопы.

Материалы и методы исследования

За период с 2010 по 2012 г. в травматолого-ортопедическом гнойном отделении № 2 ГБУЗ СК «СККЦ СВМП» пролечено 323 пациента с различными формами и степенью тяжести инфекционного процесса синдрома диабетической стопы. Среди них нейроишемическая форма отмечена у 110 (34 %) пациентов, нейропатическая – у 213 (66 %).

В выборе лечебно-диагностических мероприятий использовали комплексный мультидисциплинарный подход, который наряду с оперативными вмешательствами включал коррекцию гликемии, антибактериальную и детоксикационную терапию, использование ангиопротекторов, тканевых репарантов, препаратов а-липоевой кислоты, эфферентные методы хирургии крови, гипербарическую оксигенацию, физиолечение (УФО, магнитотерапию, КВЧ, биоптрон), иммунокоррекцию, ортопедические приемы.

Результаты исследования и их обсуждение

При нейроишемической форме основными видами оперативных вмешательств были: малая ампутация (ампутации и экзартикуляции пальцев стоп, ампутации стоп по Шарпу), некрэктомия, аутодермопластика, большая ампутация (на протяжении голени и бедра) и реконструктивные операции на

сосудах нижней конечности (артериализация вен стопы, бедренно-подколенно-тибиальное шунтирование, аорто-бедренное шунтирование), выполняемые в отделении сердечно-сосудистой хирургии. При восстановленном и/или улучшенном кровотоке удается гораздо быстрее и качественно очистить рану. У 18 (5,6 %) пациентов с критической ишемией совместно с сосудистыми хирургами удалось избежать большой ампутации, купировать гнойно-некротический процесс, добиться заживления ран, язв и восстановить опороспособность конечности.

При нейропатической форме преобладали: вскрытие флегмон, некрэктомии, малая и большая ампутации, кожно-пластическое устранение дефектов, ортопедическая коррекция в аппарате Илизарова деформаций конечностей.

Целью оперативного лечения было надежное купирование гнойного процесса, максимальное сохранение анатомических структур стопы, полное возмещение дефектов кожи, рациональное использование собственных здоровых тканей для восполнения дефектов кожи.

Наиболее важными условиями обеспечения качества хирургического лечения были:

- 1) максимальное удаление некротических тканей;
- 2) минимальная травматизация окружающих тканей;
- 3) полноценная физическая и химическая санация очага в операционной;
- 4) адекватное дренирование гнойного очага;
- 5) комплексное общее лечение и местное лечение ран в послеоперационном периоде;
- 6) качественное ортопедическое пособие.

Правильное и педантичное выполнение указанных положений позволило в разумные сроки добиться стойкого купирования гнойного процесса, очищения ран и их заживления в один этап у 48 % пациентов.

Большинству больных (более 50 % наблюдений) потребовалось выполнение этапных некрэктомий и малых ампутаций. Это было обусловлено возникновением вторичных некрозов в ранах, наличием высоковирулентной инфекции и резким снижением репаративных процессов в тканях на фоне тяжелой сопутствующей патологии

(нефропатия, ИБС, артериальная гипертензия, полинейропатия, ХАН 3-4 ст.).

Всего выполнено 524 перечисленных выше видов операций по поводу синдрома диабетической стопы. 37%-40% из них мы относили к так называемым реконструктивным: аутодермопластика свободным расщепленным лоскутом; кожная пластика по Тиршу; пластика дефектов кожи местными тканями с иссечением язв и резекцией плюсневых костей; компрессионные артродезы голеностопного сустава, подтаранный, 3-х суставной.

Большие ампутации выполнены у 10% больных, из них: на уровне голени – 6%, на уровне бедра – 4%. При нейроишемической форме диабетической стопы количество больших ампутаций достигает 74,3% всех наблюдений, а при нейропатической – 25,7%. Конечность сохранена у 90% пациентов. Выживаемость в течение 2 лет среди больных с сохранённой конечностью составила 98,5%.

Ранние регоспитализации (в течение 30 суток) составили 19,5% и были связаны с декомпенсацией сахарного диабета, тромбозом периферических артерий, нарушением рекомендаций по уходу за стопами, поздним обращением к специалистам, недооценкой тяжести процесса хирургами амбулаторного звена и стационаров ТМО в крае.

Заключение

Таким образом, только комплексный мультидисциплинарный и индивидуальный подход, органосохранная тактика при лечении ДС позволяют существенно улучшить ближайшие результаты лечения, а также значительно увеличить число сохранённых конечностей и повысить качество жизни пациентов.

Список литературы

1. Бархатова Н.А. Использование условий абактериальной среды в комплексном лечении генерализованных форм инфекции мягких тканей на фоне сахарного диабета // Казанский медицинский журнал. – 2009. – Т. 90. – № 1. – С. 58-61.
2. Войнов А.В., Бедров А.Я., Воинов В.А. Синдром «Диабетической стопы» // Вестник хирургии. – 2012. – Т. 171. – № 3. – С. 106-109.
3. Грачева Т.В., Левчик Е.Ю. Качество жизни пациентов в отдаленные сроки после хирургического лечения осложненных форм синдрома диабетической стопы // Вестник хирургии. – 2010. – Т. 169. – № 3. – С. 29-33.
4. Дибиров М.Д., Киртадзе Д.Г., Дибиров А.А., Терещенко С.А., Рамазанова Ю.И. Результаты хирургического лечения диабетической стопы у геронтологических больных // Хирургия. – 2006. – № 9. – С. 46-48.
5. Добровашин С.В., Якупов Р.Р. Опыт хирургического лечения синдрома диабетической стопы // Казанский медицинский журнал. – 2010. – № 5, Т. 91. – С. 630-633.
6. Дубошина Т.Б., Яйлахян К.С. Лечение больных с синдромом диабетической стопы в хирургической клинике // Русский медицинский журнал. – 2008. – № 5, Т. 16. – С. 302-304.
7. Красников В.М., Никулин Н.Л., Тихонов В.А. Многокомпонентное лечение гнойно-некротических поражений при нейроишемической форме синдрома диабетической стопы // Казанский медицинский журнал. – 2009. – № 2. – С. 199-201.
8. Носков С.М. Сахарный диабет: Учеб. пособие. – Ростов-на-Дону – Изд-во «Феникс», 2007. – 574 с.
9. Оруджева С.А., Звягин А.А. Оценка резервов сердечно-сосудистой системы по функциональному состоянию вегетативной нервной системы у больных с гнойными осложнениями диабетической стопы // Вестник интенсивной терапии. – 2005. – № 4. – С. 87-89.
10. Онучин С.Г., Елсукова О.С., Онучина Е.Л. Распространенность артериальной гипертензии у женщин с сахарным диабетом 2-го типа и синдромом диабетической стопы // Клиническая медицина. – 2009. – № 1. – С. 45-49.
11. Павлов Ю.И., Холопов А.А., Сидоренко И.К. Организационные подходы к созданию протокола ведения больных с синдромом диабетической стопы // Проблемы стандартизации в здравоохранении. – 2002. – № 4. – С. 6-9.
12. Ступин В.А., Михальский В.В., Аникин А.И., Горюнов С.В., Ромашов Д.В., Ульянина А.А., Привиденцев А.И., Васильков Д.В. Оценка микроциркуляторных нарушений нижних конечностей и ее влияние на выбор хирургической тактики у больных с синдромом диабетической стопы // РМЖ. – 2008. – Т. 16. – № 14. – С. 962-966.
13. Lebrun Elizabeth, Tomic-Canic Marjana, Krisner Robert S. The role of surgical debridement in healing of diabetic foot ulcers // Wound Repair and Regenerat. 2010. 18, № 5, p. 433-438.
14. Ghavi Roberto, Picariello Roberta, Karaghiosoff Ludmila, Costa Giuseppe, Giorda Carlo. Determinants of quality in diabetes care process // Diabetes care. 2009. 32, № 11, p. 1986-1992.

УДК 616.314-002

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ КАРИОЗНОГО ПРОЦЕССА

Пешкова Э.К., Павлова Т.В.

*Белгородский государственный научно-исследовательский университет, Белгород,
e-mail: pavlova@bsu.edu.ru*

Лечение и профилактика кариеса зубов осложняется наличием у пациента общесоматической патологии, в частности со стороны эндокринной системы. При патологии ЩЖ уровень резистентности ткани зависит от регулярности структуры эмали и дентина. Кроме того, немаловажную роль играет микроэлементный состав тканей зуба, определяющий защищенность к воздействию внешних факторов. В статье приведены данные электронной микроскопии 32 зубов: микроэлементный состав, состояние тканей в норме и при патологических изменениях. В таблице представлено соотношение основных микроэлементов – кальция, фосфора, кислорода, калия и д.р. Результаты исследования микроструктуры зуба в норме и при патологии подтверждены фотографиями с растрового микроскопа. На срезах зубов, произведенных при увеличении от 1000 до 10.000 раз, детально рассмотрена структура эмали и дентина.

Ключевые слова: гипертиреоз, гипотиреоз, микроэлементный состав зубов

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL ASPECTS OF THE CARIES PROCESS

Peshkova E.K., Pavlova T.V.

Belgorod State University, Belgorod, e-mail: pavlova@bsu.edu.ru

Treatment of dental disease is often ineffective due the presence of the patient's somatic pathology, particularly on the part of the endocrine system. The level of tissue resistance during the thyroid pathology depends on the regularity structure of enamel and dentin. In addition, the important role played trace element composition of tooth that defines the protection to external factors. The article presents the data of electron microscopy of 32 teeth: trace element composition, the condition of tissue in normal and pathological changes. The following table shows the relationship of key micronutrient – calcium, phosphorus, oxygen, potassium, etc. Results of the study of the microstructure of the tooth in health and disease are confirmed with the scanning microscope pictures. In sections of the teeth, produced by an increase from 1,000 to 10,000 times, the structure of enamel and dentin was reviewed in details.

Keywords: hyperthyroidism, hypothyroidism, trace element composition of teeth

На сегодняшний день проблема кариеса зубов не теряет своей актуальности, поскольку эта форма патологии твердых тканей зуба продолжает оставаться основной среди других и представляет серьезную медицинскую и социальную проблему здоровья ротовой полости во многих странах [2].

Известно, что у больных с заболеваниями щитовидной железы изменяется состояние костной ткани [1, 3]. На уровне ткани (эмали зубов) резистентность зависит от регулярности структуры эмали, наличия и числа дефектов в ней, характера формирования эмалевых волокон и пучков, особенно при их выходе на поверхность, от мозаичности электрического заряда эмали, препятствующего или способствующего адсорбции микроорганизмов на ее поверхность. Так же от микроэлементного состава эмали зубов зависит её защищенность к воздействию внешних факторов [4, 5, 6].

Материалы и методы исследования

Для морфологического исследования микроструктуры тканей были взяты удаленные зубы жевательной группы с наличием и отсутствием кариозного процесса у 60 пациентов в возрасте 25 – 50 лет. Детально изучено 32 зуба, 14 из которых получено от

здоровых пациентов и 18, с наличием кариозных изменений, от пациентов с патологией ЩЖ. Образцы просматривали в растровом микроскопе «FE Quanta 200 3D» (Нидерланды) в центре наноструктурных материалов и нанотехнологий (центр коллективного пользования БелГУ). Перед проведением микрокопирования сделан продольный или поперечный распил зубов. Далее поверхности обрабатывали с помощью геля для травления эмали и дентина (ВладМиВа). В ходе проведенного электронно-микроскопического исследования жевательной группы зубов выявлены некоторые особенности строения твердых тканей.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами показано, что в норме микроэлементный состав твердых тканей зуба представлен в определенных пропорциях кальцием, фосфором, кислородом, калием, натрием, магнием, фтором и азотом. Содержание элементов кальция в тканях здорового зуба составляет в эмали – 42,21%, в дентине – 40,37. Его количество в пораженной кариесом эмали снижается в 4 раза и составляет 10,52%, в дентине – в 7 раз и равно 5,7%. Если при этом нормальное соотношение Са/Р соответствует двум, то в тканях, пораженных кариозным процессом, оно снижается до 1,08. Данное соотношение определяет

состояние эмали и степень ее резистентности к кариесогенным факторам. При его снижении до пороговых значений ниже 1,33, происходит разрушение кристаллов

гидроксиапатита. При этом соотношение Са/Р в норме составляет от 1,67 до 2, когда кристалл гидроксиапатита (ГАП) способен противостоять разрушению (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Микроэлементный состав тканей здоровых и пораженных кариесом зубов

Элементы	Здоровый зуб (контрольный)		Зуб, пораженный кариесом			
	Эмаль (%)	Дентин	Эмаль в зоне кариеса	Эмаль, визуально не пораженная	Дентин в зоне кариеса	Дентин, визуально не пораженный
O	35,76 ± 0,17*	37,65±0,46*	68,13±0,35*	36,85± 0,18*	45,4± 0,24*	43,73± 0,19*
Na	0,61±0,16	0,79±0,15	0,85±0,22	1,19±0,12	0,36±0,19	1,68±0,2
Mg	0,11±0,05*	0,26±0,06*	1,9±0,075*	0,57±0,08*	0,21±0,06*	1,33±0,05*
Si	-	-	5,05±2,4	-	41,95±3,36	-
P	20,01±0,2*	19,83±0,1*	9,67±1,4*	19,85±0,3*	4,6±1,8*	17,70±1*
S	-	-	3,14±1,23	-	1,57±0,19	-
Cl	0,85±0,18*	0,71±0,19*	0,18±0,07*	0,55±0,06*	0,00	0,21±0,23*
K	0,45±0,05	0,38±0,15	0,56±0,11	0,46±0,08	0,22±0,17	0,41±0,13
Ca	42,21±1,57*	40,37±1,11*	10,52±2,14*	40,53±1,14*	5,7±2,38*	34,95±2,84*

* различия достоверны в сравнении с показателями здоровых людей ($p \leq 0,05$).

Резко возрастает содержание магния в эмали зуба – на 17,9% по сравнению с контрольной группой зубов. Это связано с компенсацией снижения количества кальция.

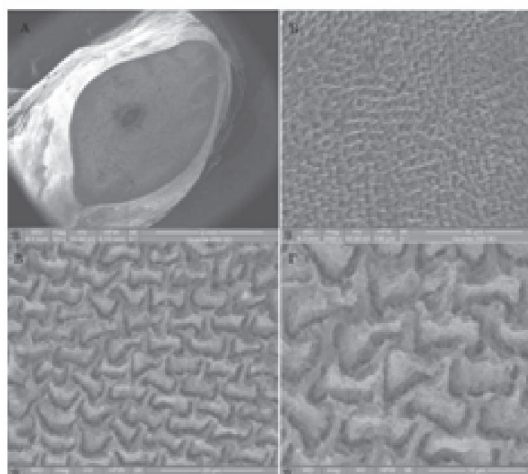
Содержание фосфора в группе сравнения снижено, как в эмали, так и в дентине. В эмали – в два раза, в дентине – в 4 раза. Это отражает процесс разрушения ГАП. При кариозном процессе резко повышается содержание кислорода: в эмали – в два раза, в дентине – в 1,2. В контрольной группе отсутствует сера. Данные процессы можно рассматривать как результат жизнедеятельности бактерий.

В эмали контрольной группы содержание кальция незначительно выше (42,21%), чем в области визуально неизменной эмали зубов с кариозным процессом (40,53%). Процесс деминерализации выражен в дентине сильнее, чем в эмали (дентин контрольной группы – 40,37%, дентин, визуально не пораженный – 34,95%), в связи с более быстрым проникновением и распространением микроорганизмов по дентинным трубочкам.

При макроскопическом исследовании поверхности эмали контрольной группы наблюдается гладкая, блестящая, анато-

мически неизменная структура коронки, поверхностные дефекты отсутствуют. В группе сравнения обнаруживается налет на поверхности эмали, ее шероховатость, изменение рельефа, тусклый оттенок, кариозные полости с эмали переходящие в дентин. В некоторых случаях кариес из пришеечной области распространялся на цемент корня. На образцах контрольной группы дентин прослеживается в виде ровного, плотного слоя ткани зуба с желтоватым оттенком. Макроскопически кариес дентина представляет собой полость, заполненную размягченной тканью темного цвета.

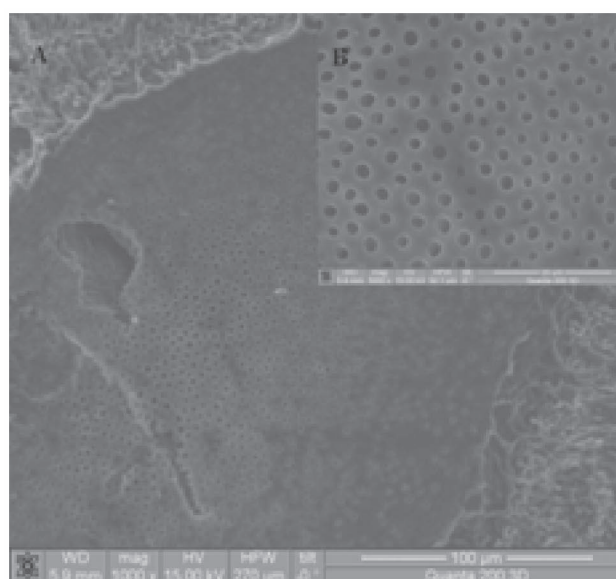
Результаты исследования микроструктуры показывают, что топография и рельеф поверхности intactных и пораженных кариесом зубов существенно различаются. На продольном срезе эмали intactного зуба видна четко ориентированная структура. Эмалевые призмы, плотные по своей структуре, имеют S-образные изгибы, расходящиеся радиально на всю толщу эмали, что соответствует норме. На поперечном срезе intactного зуба, произведенного при увеличении в 10.000 раз, эмалевые призмы плотно прилегают друг к другу, напоминая граненое цилиндрическое волокно, имеют правильную форму (рис. 1).



*Рис. 1. Интактная эмаль. Поперечный срез.
Эмалевые призмы плотно прилегают друг к другу:
А – вид спила бугра премоляра сверху, ув. x 53;
Б – срез под углом 30, ув.х 2000;
В – вид эмалевых призм сверху, ув. х 5000; Г – Ув. х 10000*

При изучении продольного среза эмалево-дентинной границы видна структура дентинных трубочек (канальцев). Дентин по своему строению напоминает грубоволокнистую костную ткань, состоящую из основного вещества, пронизанного большим коли-

чеством дентинных канальцев. Поперечный срез дентинных трубочек отражает состояние интактного дентина (рис. 2). При увеличении до 5000 раз канальцы имеют четкую округлую или овальную форму. Отмечается плавное соединение эмали и дентина.



*Рис. 2. Интактный дентин. Поперечный срез дентинных канальцев:
А – ув. х1000; Б – ув. х 5000*

При изучении изображения эмали в зоне кариозного процесса было обнаружено изменение формы эмалевых призм, они ме-

няют правильное положение (рис. 3), происходит утолщение эмалевых призм и их разрыхление.

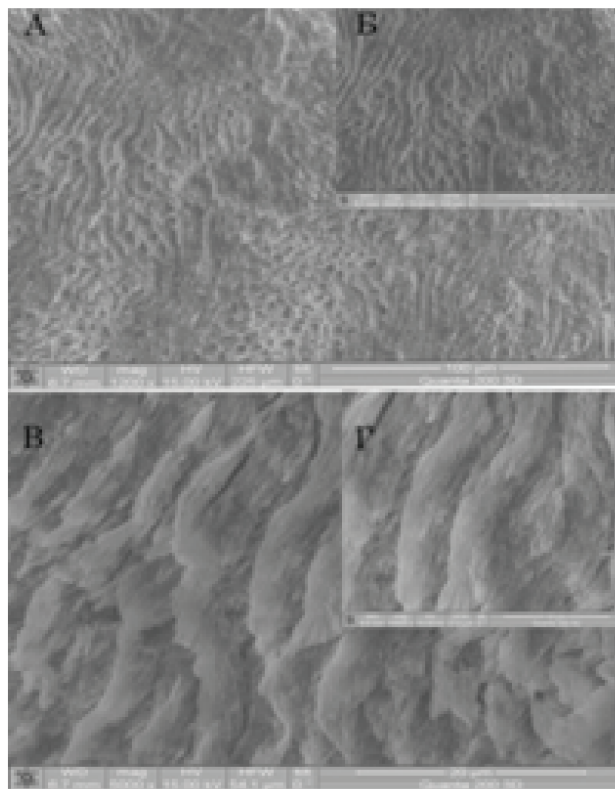


Рис. 3. Эмаль в области кариозного процесса. Эмалевые призмы рыхлые, сливаются между собой: А – ув. 1200; Б – ув. 2000; В – ув. 5000; Г – ув. 10000

Область соединения дентина и эмали в интактных тканях зуба выглядит плотной, без нарушения целостности границ. На данном примере, при поражении кариесом, видно разобщение эмали и дентина. При этом дентин теряет свою плотную структуру, дентинные каналцы деформируются, разрушаются. Дентин, в зоне, пораженной кариесом, характеризуется изменением диаметра и формы дентинных каналцев. Они расширяются, деформируются, сливаются между собой.

Список литературы

1. Вербовая М.В. Состояние костной ткани, показатели ее метаболизма и кальций-фосфорного обмена у больных

с заболеваниями щитовидной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005. – 20 с.

2. Вишняков Н.И., Данилов Е.О., Прозорова Н.В. Изучение заболеваемости кариесом зубов по данным обращаемости населения за стоматологической помощью // Вестн. С.-Петерб. ун-та, – 2007. – сер.11, вып.4. – С. 133-142.

3. Козлова М. В. Атрофия альвеолярной части и отторжения челюстей при остеопеническом синдроме у больных с патологией щитовидной железы и гипогонадизмом (современные методы диагностики и лечения): Автореф. дис. ... д.м.н. – М., 2009. – 30 с.

4. Максимовский Ю.М., Максимовская Л.Н., Орехова Л.Ю. Терапевтическая стоматология. – М.: Медицина, 2002.

5. Николаев А.И., Цепов Л.М. Практическая терапевтическая стоматология. – М.: МЕДпресс-информ, 2007.

6. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism. Oral manifestations of thyroid disorders and its management. S. Chandna, M. Bathla. 2011 July; 15(Suppl2): S113–S116.

УДК 612.115-616.61

ОТКРЫТИЕ НОВОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПАТОГЕНЕЗА НАРУШЕНИЙ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЧЕК

Сократов Н.В.*Институт физической культуры и спорта ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург, e-mail: medicinaibzh@yandex.ru*

Проведено исследование стационарных уровней системы гемостаза больных с патологией почек. Показано, что при заболеваниях почек меняется не стационарность крови, а трансформируются уровни свертывающего и противосвертывающего звена системы гемостаза. При патологии почек нет стадий гипер- и гипокоагуляции (ДВС-синдром). Причины тромбозов и гемморагий при патологии почек не «в коагулопатии потребления», а в недостатке или избытке комплексных соединений гепарина с тромбогенными белками плазмы. При высокой активности этих соединений, когда фибриноген и другие прокоагулянты временно утрачивают способность к свертыванию, возможно развитие гемморагий, а при их низкой активности – тромбозомболических осложнений. Эти представления предполагают принципиально новую программу терапии тромбгемморагических состояний при почечной патологии, что отражено в патенте на изобретение «Способ лечения заболеваний почек».

Ключевые слова: заболевания почек, система гемостаза, стационарные уровни

DISCOVERY OF NEW BIOLOGICAL REGULARITY OF PATHOGENESIS ABNORMALITIES IN HEMOSTASIS SYSTEM AT KIDNEY DISEASES

Sokratov N.V.*Institute of physical culture and sport FGBOU VPO «Orenburg State Teachers' University», Orenburg, e-mail: medicinaibz@yandex.ru*

There has been studied static levels of hemostasis at patients with kidney pathology. It has been shown that at kidney disease blood stationarity isn't changed but levels of coagulative and anticoagulative parts in the system of hemostasis are transformed. There are no stages of hyper- and hypo coagulation (DIC – syndrome). Causes of thrombosis and hemorrhage at kidney pathology lie not «in the coagulopathology usage», but in the liability or pleonasm of mixed combinations of heparine with clotting plasma albumins. At high activity of these combinations when fibrinogen and other procoagulants temporarily lose the ability to coagulation, hemorrhages progression is possible, at their low activity it leads to tromboembolic complications. These representations suggest an essentially new therapy program of thrombohemorrhagic conditions at renal pathology that is reflected in the patent for the invention «A way of treatment at renal diseases».

Keywords: kidney diseases, system of hemostasis, static levels

Раскрытие важной роли инициального иммунологического механизма в патогенезе нефропатий окончательно не решило проблему лечения заболеваний почек. У большинства больных иммунодепрессанты и кортикостероиды мало эффективны, хотя их применение с антикоагулянтами и антиагрегантами повышает их лечебное действие [1, 2].

Применение же таких препаратов, как гепарин, фибринолизин и т.д. для ликвидации «коагулопатии потребления» (ДВС-синдрома) мало эффективно, так как сами антикоагулянты и фибринолитики (гепарин, плазмин и др.) нередко формируют готовность крови к тромбгемморагическому состоянию, вызывая не только кровотечения, но и тромбозы [3, 4].

Цель исследования. Изучение трансформации стационарных уровней системы гемостаза при заболеваниях почек.

Материалы и методы исследования

Изучена система гемостаза у 131 больного различными заболеваниями почек (смешанная форма хронического гломерулонефрита с сохраненной функцией почек, эта же форма, но с хронической почечной недостаточностью – ХПН, острый нефротический синдром, хронический пиелонефрит, мочекаменная болезнь, гемморагическая лихорадка с почечными синдромом – ГЛПС): 75 мужчин и 56 женщин в возрасте от 18 до 45 лет. Контрольную группу составили 25 здоровых лиц, сопоставимых по полу и возрасту с обследованными пациентами. Лабораторный модуль представлен коагулограммой, включающей маркеры свертывающей, антикоагулянтной и фибринолитической (ферментативного и неферментативного фибринолиза) систем [4, 5, 6]: индекс диапазона контактной активации (ИДКА), активированное парциальное тромбопластиновое время (АПТВ), каллекреин, C₃-компонент комплемента, время гепарина плазмы, антитромбин-III (АТ-III), продукты деградации фибриногена/фибрина (ПДФ), фибриноген, ферментативный фибринолиз: эуглобулинов (ЭГФ), суммарная фибринолитическая активность (СФА) и неферментативный фибринолиз: комплексные сое-

динения гепарина с фибриногеном (ФГ), адреналином (АДГ), плазминогеном + плазмином (ПГГ + ПГ), суммарная неферментативная фибринолитическая активность (СНФА). Наряду с этим записывалась тромбоэластограмма на многоканальном тромбоэластографе (ГКФ-2). Рассчитывались следующие показатели фибрин-тромбоцитарной структуры (ФТС) сгустка: «R» – время реакции или время начала образования ФТС сгустка (длительность I и II фаз свертывания крови); «K» – время образования сгустка (скорость формирования фибрин-мономера); «R+K» – неспецифичная константа коагуляции (общая длительность свертывания крови); «R/K» – константа использования протромбина (скорость образования тромбина); «t» – специфическая константа коагуляции (скорость образования и ретракции сгустка); «T» – константа тотального свертывания (ФТС сгустка); «C» – константа уплотнения – синерезиса (длительность III фазы свертывания крови); «α» – угловая константа (скорость всех фаз свертывания крови), «Ma» – максимальная амплитуда и «E» – коэффициент эластичности (образование тромбина, фибрина); «ТПС» – тромбоэластографический показатель синерезиса и «Qm» – максимальное напряжение ФТС сгустка (повышение или понижение свертываемости крови); «Kп» – коэффициент относительной плотности и K_R – коэффициент ретрактивности (сила ретракции ФТС сгустка); «E_R» – суммарная энергия сгустка (функциональное состояние тромбоцитов); T_K – время контакта, T_a – время адгезии и F_a – сила адгезии (время и сила адгезии и агрегации тромбоцитов). Полученные данные обрабатывались с помощью статистической программы «Excel-XP».

Результаты исследования и их обсуждение

При патологии почек (данные представлены в таблице) не выявлено активации факторов контакта (ИДКА), хотя и ускорено формирование протромбиназы (АПТВ). Известно, что иммунные комплексы активируют C₃ и C₅ компоненты комплемента, последние оседают на клеточных мембранах (в частности, базальной прослойки клубочков почек), вызывая их разрушение и высвобождение лизосомальных ферментов из лейкоцитов [7]. Мы полагаем, что эти факторы являются доминирующими в процессах стимуляции образования протромбиназы (I фаза свертывания крови) при заболеваниях почек, так как из разрушенных клеток высвобождаются тканевой тромбопластин и другие прокоагулянты, синтезируемые в почках (V, VII, VIII, IX и X факторов). На это указывают ускорение АПТВ и снижение C₃ комплемента.

Образование протромбиназы может ускоряться под влиянием калликреин-кининовой системы. Установлено, что активность калликреина при многих заболеваниях почек повышается. Высоким

содержанием калликреина отличаются смешанная форма хронического гломерулонефрита с сохраненной функцией почек, а также ГЛПС и острый нефропатический синдром. Нарушение функции почек (ХПН) сопровождается снижением активности калликреина.

Несмотря на увеличение активности протромбиназы при заболеваниях почек, не во всех случаях отмечено повышение тромбогенеза. Более того, ускорение I или I и II фаз свертывания крови всегда сопровождается резким торможением III фазы гемостаза. Это подтверждают и данные ТЭГ. У большинства больных, наряду с ускорением времени реакции, часто удлинялось время сгустка, константа тотального свертывания, коагуляции и уплотнение сгустка, увеличивалось время адгезии, а сила адгезии менялась мало, уменьшалось максимальное напряжение сгустка, возрастала константа использования протромбина, максимальная амплитуда и напряжение сгустка, снижалась адгезия и агрегация тромбоцитов. Снижение стабилизации, ретракции, уменьшение плотности и прочности ФТС сгустка обусловлено наличием в крови больных высокоактивных антикоагулянтов, нарушающих динамику фибрин-тромбоцитарной структуры сгустка, легко поддающегося деформации.

Самая высокая концентрация фибриногена обнаружена нами при смешанной форме хронического нефрита с ХПН, у больных ГЛПС, при остром нефротическом синдроме. Менее существенно, чем при этих заболеваниях, содержание фибриногена увеличено при хроническом пиелонефрите с сохраненной функцией почек. У некоторых больных (особенно с выраженным геморрагическим синдромом) найдено «низкое» количество фибриногена. Однако в оставшейся сыворотке через два часа вновь выявлялся фибриноген. В последней сыворотке через сутки повторно был обнаружен фибриноген. Концентрация фибриногена у таких больных в сумме оказывалась намного больше, чем у других больных с такой же патологией почек, и нередко достигала более 1000 мг %. У таких больных обычно диагностировалась смешанная форма хронического нефрита с ХПН и ГЛПС. Парциальное формирование фибриногена, как было доказано позднее, обусловлено избытком у больных гепарина и связыванием его в комплексы, после распада которых

фибриноген приобретает нативные свойства, но в комплексе с гепарином этот белок теряет способность к свертыванию.

Показано, что при гломерулонефрите и других заболеваниях почек возрастает общая антикоагулянтная активность, а содержание гепарина увеличивается более чем в два раза. Невольно возникает вопрос, почему же клиницистам настойчиво рекомендуется назначать таким больным гепарин на фоне резко сниженной концентрации его кофактора – АТ-III?

Особенно низка концентрация АТ-III при смешанной форме хронического нефрита. При остром нефротическом синдроме его активность меняется мало, в то время как содержание гепарина увеличивается почти в четыре раза. Вероятно, при этой форме нефрита имеет место относительный дефицит АТ-III, ибо его концентрация недостаточна для резко повышенных количеств гепарина.

Установлено, что не только при гломерулонефрите, но и других заболеваниях почек в крови повышается содержание ПДФ, относящихся к группе вторичных антикоагулянтов.

Открытие неферментативного фибринолиза позволяет пересмотреть многие патогенетические аспекты тромбогеморрагических состояний, возникающих при заболеваниях почек. Неферментативный фибринолиз обусловлен действием физиологических растворителей нестабилизированного фибрина – комплексных соединений гепарина с тромбогенными белками плазмы (тромбином, фибриногеном, фактором XIII), аминами (адреналином, серотонином) и другими биологически активными компонентами (плазмином, антиплазмином, тироксином, антитромбином-III). Данные комплексы способны растворять нестабилизированный фибрин как в отсутствии, так и в присутствии блокаторов ферментативного фибринолиза. Наряду с этим комплекс плазмин-гепарин не утрачивает способности лизировать фибрин даже после его сшивки фактором XIII. Все эти комплексы обладают также антикоагулянтными свойствами [6, 8].

В связи с этими данными мы предложили, что лизис стабилизированного фибрина при нефропатиях осуществляется за счет комплекса плазмин-гепарин, ибо ферментативный фибринолиз (ЭГФ, СФА) при всех заболеваниях почек существен-

но угнетен. Увеличивается суммарная фибринолитическая активность крови на нестабилизированных пластинах фибрина (СФА). Изучив суммарную неферментативную фибринолитическую активность (СНФА), мы обнаружили ее резкое увеличение. Разница зон лизиса нестабилизированного фибрина показала, что растворение последнего осуществляется за счет неферментативного фибринолиза на фоне блокады ферментативного фибринолиза (ЭКФ, СФА).

Особенно значительно возрастает фибринолитическая активность комплекса ПГГ+ПГ. Чрезвычайно велика активность этого комплекса при мочекаменной болезни и ГЛПС. Активность комплекса ФГ значительно стимулируется при смешанной форме хронического гломерулонефрита с сохраненной функцией почек и мочекаменной болезни. Самая высокая активность комплекса АДГ обнаружена при пиелонефрите, мочекаменной болезни, смешанной форме хронического нефрита с сохраненной функцией почек. Активность комплексных соединений гепарина резко угнетается при смешанной форме хронического гломерулонефрита с ХПН. Общая литическая активность всех комплексов ниже, чем суммарная неферментативная фибринолитическая активность (СНФА). По-видимому, при заболеваниях почек повышается уровень и других комплексных соединений гепарина (ДКС). Особенно велика доля этих комплексов гепарина при остром нефротическом синдроме [9].

Заключение. При патологии почек нет стадий гипер- и гипокоагуляции (коагулопатии потребления – ДВС синдрома), а напротив, существует сопряженность свертывающего и противосвертывающего звена, т.е. происходит трансформация стационарных уровней систем гемостаза. Фибриноген и другие прокоагулянты временно утрачивают способность к коагуляции, вступая в комплекс с эндогенным гепарином, уровень которого у больных очень высок. Чрезмерная антикоагулянтная активность комплексов гепарина с тромбогенными белками приводит к геморрагиям, а ее снижение – к тромбозам и осложнениям. Эти представления предполагают принципиально новую программу терапии тромбогеморрагических состояний при почечной патологии, что отражено в па-

тенте на изобретение «Способ лечения заболеваний почек» [9].

Список литературы

1. Тареев Е.М. Клиническая нефрология. – М.: Медицина, 1983. – 464 с.
2. Тареева Н.Е., Кутырина И.М., Николаев А.Ю. и др. Пути торможения развития хронической почечной недостаточности // Терапевтический архив. – 2000. – № 6. – С. 9-12.
3. Баркаган С.З. Очерки антитромботической фармакопрофилактики и терапии. – М.: Ньюдиамед, 2000. – 148 с.
4. Момот А.П. Мембранная активация свертывания крови, маркеры тромбинемии при ДВС-синдроме (разработка и апробация новых диагностических тестов): Автореф. дис. док. мед. наук. – Барнаул, 1997. – 34 с.
5. Баркаган С.З., Васильева Е.Ю., Шпектор А.В. Фармакотерапия и профилактика тромбозов в терапевтической практике: Методические рекомендации № 7. – М.: Изд-во Правительства Москвы, Комитета здравоохранения, оргметодотдела по терапии, 1997. – 43 с.
6. Ляпина Л.А., Пасторова В.Е., Николаева Л.С. Природные модуляторы неферментативного фибринолиза комплексной природы. Вторая Всерос. научн. конф. «Клиническая гемостазиология и гемореология в сердечно-сосудистой хирургии». – М.: Изд-во НЦ им. А.Н. Бакулева, 2005. – 208 С.
7. Кудряшов Б.А. Биологические проблемы регуляции жидкого состояния крови и ее свертывания. – М.: Медицина, 1975. – 488 с.
8. Сократов Н.В. Патология свертывания крови при заболеваниях почек. – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2006. – 228 с.
9. Сократов Н.В. «Способ лечения заболеваний почек». Патент на изобретение № 2182831 (действующий с 5 мая 1999 г.) // Изобретения. Полезные модели. Официальный бюллетень Российского агентства по патентам и товарным знакам. – М., 2002. – № 15. – С. 210.
10. Hertig A., Rondeau E. Role of the coagulation/fibrinolysis system in fibrin-associated glomerular injury // J Am Soc Nephrol, 2004. – № 15. – P. 844-853.

УДК 553.3.4:553.2

ТИПИЗАЦИЯ МАРГАНЦЕВОГО ОРУДЕНЕНИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ И САЛАИРА

Гусев А.И.

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

Марганец в повышенных промышленных количествах отмечен в вулканогенно-осадочных, терригенно-карбонатных разрезах рифея, венда, кембрия и раннего девона Горного Алтая и Салаира. Гипергенез по разрезам, обогащённым марганцем приводил к формированию кор выветривания с высокими концентрациями металла в оксидных рудах. Наиболее перспективными геолого-промышленными типами оруденения являются гидротермально-осадочный, осадочный карбонатный и гипергенный оксидный в корях выветривания. В корях выветривания выявлены перспективные пиролюзит-криптомелан-голландитовые, криптомелан-голландит-литофоритовые и литиофоритовые руды, перспективные также и на литиевое оруденение. Предполагается, что повышенная литиевость гипергенных марганцевых руд связана с высокими концентрациями лития в рифей-вендских и кембрийских терригенно-карбонатных и вулканогенно-осадочных толщах, формировавшихся в палеодепрессиях.

Ключевые слова: терригенный, карбонатный, вулканогенный, пиролюзит, криптомелан, голландит, литиофорит, марганец, литий, запасы, прогнозные ресурсы

TYPIZATION OF MANGANESE ORE MINERALIZATION OF MOUNTAIN ALTAI AND SALAIR

Gusev A.I.

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

Manganese marked in high industrial concentration in volcanogenous-sedimentation, terrigenous-carboniferous sections of Riphean, Vendian, Cambrian and Early Devonian of Mountain Altai and Salair. Hypergenesis on the sections rich of manganese lead to forming of weathering crust with high concentrations of metal in oxide ores. Hydrothermal-sedimentation, sedimentation carbonate and hypergenesis oxide in weathering crust geology-industrial types are more perspective. The perspective pyrolusite-cryptomelane-hollandite, cryptomelane-hollandite-lithiophorite and lithiophorite ores reveal in weathering crusts that their perspective on the lithia ore mineralization. Perhaps high lithia hypergenesis manganese ores connected with high concentration of lithia in Riphean- Vendian and Cambrian terrigenous-carboniferous and volcanogenous-sedimentation slices, forming in the paleodepressions.

Keywords: terrigenous, carboniferous, volcanogenic, pyrolusite, cryptomelane, hollandite, lithiophorite, manganese, lithia, assay values, and extension ores

Марганец в Российской Федерации в настоящее время является остродефицитным сырьем, имеющим стратегическое значение. Проблема обеспечения марганцем народного хозяйства и, в первую очередь, металлургической промышленности, приобрела для России особую актуальность. Балансовые запасы марганцевых руд в Российской Федерации составляют около 150 млн. т, тогда как прогнозные ресурсы их достигают 841 млн. т. Основную роль в прогнозных ресурсах марганцевых руд Российской Федерации играет гипергенный тип месторождений (51%). В Алтае-Саянском регионе марганец образует различные геолого-промышленные типы оруденения: гидротермально-осадочный, гипергенный в корях выветривания.

Целью настоящего сообщения является типизация марганцевого оруденения Салаира и Горного Алтая и выявление его перспектив.

Результаты исследований. Оруденение марганца распространено в Салаире и Горном Алтае. В Салаире (Сунгайское рудное поле, Аламбайско-Сунгайский марганценосный район) распространено оруденение марганца гидротермально-осадочного типа, а также в коре выветривания (Сунгайское, Сунгайское-2, Коробейниковское и другие). В Горном Алтае марганцевое оруденение распространено в Коргонском марганец-железо-золоторудном районе и представлено вулканогенно-осадочными и гидротермально-метасоматическими рудами.

Проявление Сунгайское расположено на водоразделе рек Федоровка – Большая, в 650 м от отметки 482,7 м по азимуту 20°. Марганцевое оруденение на участке Сунгайском изучали многие исследователи (Заккин, Портянников, Быч, Батырев и др.). В 1997-2002 годах на участке проведены поисково-оценочные работы Горно-Алтайской ПСЭ. Сунгайское проявление приурочено

к одноименной синклинали, выполненной породами аламбайской свиты ($V-C_1$), подразделяемой В.А. Рожченко в районе проявления на 3 пачки: нижнюю – вулканогенно-осадочную, среднюю – черносланцевую и верхнюю кварцито-сланцевую. Интрузивный магматизм представлен 2 телами серпентинитов верхнеаламбайского комплекса и телами метадiorитов и метагаббро-долеритов печеркинского комплекса.

Марганцевое оруденение локализуется в породах аламбайской свиты и подразделяется на карбонатное и оксидное. Последнее имеет основное значение. Оксидные марганцевые руды залегают в виде пластов и линз согласно с напластованием вмещающих микрокварцитов нижней и верхней пачек аламбайской свиты. Наиболее изучены отложения верхней пачки, вмещающие продуктивный горизонт мощностью от 40 до 60 м и слагающие Центральную синклинали. В продуктивном горизонте выделено 5 рудных тел.

Рудное тело № 1 представляет собой пластообразную залежь протяженностью 300-400 м, мощностью от 3,1 до 13,5 м (средняя мощность 7,2 м). Падение его северо-западное $295-300^\circ$ под углами $75-90^\circ$, погружение (склонение) северное под углами $5-40^\circ$. Внутреннее строение рудного тела неоднородное. Оно состоит из серии сближенных чередующихся рудных и безрудных (кварцитовидных) слоев и линз. Рудные образования мощностью от 10 см до 1-1,5 м состоят из оксидов марганца и кварца и характеризуются брекчиевой, гнездово-прожилковой и редко – слоистой текстурами. Отмечается заметное увеличение мощности рудных слоев в замках мелких складок. Содержание марганца на поверхности варьирует от 7,79 до 12,3 %, а с глубиной увеличивается до 17,71 %, среднее содержание – 11,79 %. Содержание железа варьирует от 0,79 до 3,99 % (среднее 2,11 %), кремнезема – от 59,59 до 77,16 % (среднее 71,76 %), фосфора – от 0,08 до 0,18 % (среднее 0,01 %). Кроме того в рудном теле отмечаются повышенные концентрации (%): меди – 0,26, кобальта – 0,04, никеля – 0,18, лития – 0,0245 и золота – 0,27 г/т.

Рудное тело № 2 залегает в западном крыле Центральной синклинали. Длина по простиранию 170 м. Это линзообразное тело субширотного простирания. Падение его восточное под углами $50-90^\circ$, склонение южное под углами $5-10^\circ$. Мощность руд-

ного тела колеблется от 0,2 до 9,7 м (средняя 6,7 м). Внутреннее строение рудного тела аналогично первому рудному телу. Содержание марганца увеличивается от подошвы к кровле (от 6,56 до 20,41 %). Содержание марганца в пересечениях варьирует от 10,18 до 11,35 % (среднее 10,51 %), железа – от 1,4 до 5,81 % (среднее 1,75 %), кремнезема – от 76,26 до 73,2 % (среднее 72,34 %), фосфора – от 0,01 до 0,05 % (среднее 0,04 %), кобальта – 0,08 %. Отмечаются повышенные концентрации (%): меди – 0,3, никеля – 0,2. В одной пробе обнаружено 0,46 г/т палладия.

Рудное тело № 3 залегает в восточном крыле синклинали. Морфология рудного тела аналогична рудному телу № 1. Мощность рудного тела меняется от 1,1 до 6,5 м (средняя мощность 3,8 м). Содержания (%): марганца от 6,56 до 7,82 (среднее 6,74), железа – от 1,6 до 8,48 (среднее 2,6), кремнезема – от 72,47 до 83,93 (среднее 82,26), фосфора – от 0,04 до 0,12 (среднее 0,074). В рудном теле отсутствует медь, но отмечен вольфрам в содержаниях до 0,11 %. Отмечается повышенное содержание кобальта – 0,02 % и никеля – 0,26 %.

Рудное тело № 4 находится на одном стратиграфическом уровне с рудным телом № 3 и не исключено, что это единая рудная залежь. Мощность рудного тела 0,5 м. Содержания компонентов (%): марганца – 7,75, железа – 15,93, кремнезема – 50,87, фосфора – 0,34.

Рудное тело № 5 имеет мощность от 1 до 4,8 м и увеличивается с глубиной, (средняя мощность 2,8 м). Внутреннее строение аналогично рудному телу № 2. Содержания (%): марганца – от 5 до 20,12 (среднее 13,52), железа – от 1,79 до 3,13 (среднее 2,65), кремнезема – от 52,57 до 81,0 (среднее 64,53), фосфора – от 0,02 до 0,07 (среднее 0,03). Отмечаются повышенные концентрации (в %): меди – 0,24, кобальта – 0,22, никеля – 0,12.

Минеральный состав руд. Главные рудные минералы: криптомелан и голландит (15-20 %). Второстепенные: литиофторит (3-5 %), пиролюзит (1-3 %), манганит (1-2 %), гетит и гидрогетит (2-3 %). Редкие: псиломелан, тодорокит, вернадит, пирит, пирротин, магнетит, самородное золото. Из нерудных преобладает кварц (65-70 %). Отмечаются также серицит, хлорит, каолин, монтмориллонит, гидрослюда, доломит, сидерит, плагиоклаз.

По минеральному составу среди руд выделяются: голландит-криптомелановые, литиофоритовые, пиролюзитовые и криптомелан-голландит-литофоритовые.

Среднее содержание оксида марганца составляет 13,3%, соотношение $Mn:Fe = 3,95$; содержание фосфора на 1% Mn составляет 0,0022.

Криптомелан-голландит-литофоритовые, литиофоритовые руды весьма интересны на предмет литиевой минерализации, связанной с окисленными рудами марганца, которая выявлена Литологической партией при проведении поисковых работ в юго-западной части Салаира (Сунгайское месторождение) и на севере Кузнецкого Алатау (Акельское проявление). Как в первом, так и во втором случае, литиофоритовые брекчии связаны с полями развития кварцитов, приуроченных к корам выветривания.

Литературные данные свидетельствуют, что этот минерал формируется в коре выветривания и образует обычно незначительные скопления в окислах марганца, среди которых литиофорит находится в составе тончайших корочек, стяжений кристаллов и натечных агрегатов размерами в первые миллиметры.

В продуктах кор выветривания литиофорит был обнаружен на месторождении Шнеберг (США), а так же описан на юго-западном Присалаирье (по р. Чумыш), на Белининском массиве.

Литийсодержащие марганцевые руды связаны с кварцитами, которые пространственно тяготеют к полям развития вулканогенно-осадочных толщ позднего докембрия (рифей – венда) и раннего кембрия. Кварциты образуют неправильные, удлиненной формы тела с пережимами и раздувами. Они достаточно хорошо картируются по коренным выходам, элювиально-делювиальным развалам, надежно дешифрируются на аэрофотоматериалах, а так же фиксируются геофизическими методами (ВЭЗ, ВЭЗ-ВП, СЭП). Литий-содержащие марганцевые тела локализуются в сильно подробленных трещиноватых участках кварцитов и имеют в основном прожилково-брекчиевую структуру. Реже встречаются сплошные землистосажистые и колломорфные образования.

Марганцевые руды представлены окисленными марганцевыми минералами, имеют прожилково-гнездово-вкрапленную текстуру, часто брекчиевидные, гипидиоморфнозернистую и колломорфно-зональ-

ную структуры. Минералы марганца, содержащие литий, цементируют в виде сплошных масс обломки кварцитов, составляя при этом 25-80% общей массы породы. Здесь же присутствуют гидроокислы железа и гидрослюда.

Минералогический анализ 50 аншлифов, отобранных на Сунгайском месторождении (скважины, канавы и штUFFы), показывает: в 28 из них марганец представлен голландит-криптомеланом, в 9 – пиролюзитом, в 11 аншлифах установлен литиофорит, в 11 – гетит и гидрогетит. Гематит наблюдался в 2 аншлифах. Минералогические заключения подтверждены термическим и рентгено-структурными анализами.

Особого внимания заслуживают кварцитовые брекчии, в центре которых установлен литиофорит. Литиофорит, криптомелан-голландит-литофорит в брекчиях цементируют остроугольные обломки кварцитов. При этом цемент составляет 20-30%, а иногда – 80% объема породы. Литиофорит с общей формулой $(Al, Li)(OH)_2MnO_2$ содержит Li_2O в пределах 0,3-1,5%. Химический состав по 3 штUFFным пробам, показал следующие содержания основных компонентов в %: $Li-0-0,107$; $SiO_2-73,18$; $Al_2O_3-6,03$; $MnO-8,93$. Статистическими подсчетами установлено, что на Сунгайской марганценосной площади 20% рудной массы представлено литиофоритовыми разностями, следовательно, Сунгайское месторождение можно рассматривать как перспективный источник лития с ресурсами порядка $n \times 10$ тыс. тонн металла.

Карбонатное оруденение распространено в средней части (черносланцевой) пачки аламбайской свиты. Промышленных скоплений его не установлено. Максимальное содержание марганца составляет 2,11%. Карбонатные минералы представлены манганокальцитом, кутнагоритом, анкеритом, кальцитом. Оруденение отнесено к гидротермально-осадочному типу и требует доизучения.

Запасы марганцевых руд составляют: категории C_2 – 385,9 тыс.т. руды и 45,2 тыс.т. марганца. По Сунгайскому рудному полю В.А. Рожченко оценены прогнозные ресурсы категории P_2 – 42,9 млн.т руды и 5,1 млн.т марганца. В связи с тем, что на Сунгайском проявлении обнаружены промышленные руды лития с запасами в несколько десятков тысяч тонн, его следует рассматривать комплексным объектом – марганец-литиевым.

Проявление Сунгайское-2 расположено на водоразделе рек Ветловой Сунгай и Большая. Скважинами 117, 4, канавой 5 вскрыты марганцевые руды прожилковой и брекчиевидной текстур. Мощность марганцеворудных кварцитов колеблется от 1-2 м до 25-30 м, средняя мощность рудного тела 18 м. Глубина распространения оруденения 40-60 м. Марганцевое оруденение приурочено к кварцевым силицитам сунгайской свиты. По падению оно прослежено на 500 м. Форма рудных тел: разветвленная система сближенных крутопадающих линзообразных залежей протяженностью от первых десятков метров до 250 метров и более. Средние содержания основных компонентов в рудах (в %): марганца – 12,6; железа – 3,7; фосфора – 0,05; кремнезема – 69,5. По данным спектральных анализов в марганцеворудных кварцитах наблюдается повышенное содержание (в %): никеля (0,01-0,03), кобальта (0,02-0,03), меди (0,01-0,03). Здесь же, в т.н. 535, встречены элювиальные глыбы лимонито-кварцевых брекчий, в которых спектральным анализом выявлены (в %): мышьяк – 0,3, фосфор – 1, цинк – 0,1. По полученным результатам предполагается первичный осадочный генезис оруденения с широко развитой зоной окисления марганцевых руд в коре выветривания.

Оценка прогнозных ресурсов марганца по Салаиру выполнена Н.П. Бедаревым по состоянию на 01.01. 2003 г. Предложено к учету прогнозных ресурсов марганцевых руд: категории P_2 – 16,5 млн. тонн; P_3 – 77,2 млн. т.

Другим перспективным на выявление промышленного марганцевого оруденения следует считать Коргонский марганец-железо-золоторудный район, в пределах которого выделяются Инской и Коргоно-Кедровский марганец-железорудные узлы, характеризующиеся наличием рудоносной терригенно-карбонатно-вулканогенной рудной формации. Признаки оруденения выражены в наличии проявлений родонит-браунитовых и пирролюзит-псиломелановых руд, многочисленных пунктов марганцевой минерализации и элювиально-делювиальных свалов руд с содержаниями полезного компонента от 10 до 55%, приуроченных к осадочно-вулканогенным образованиям среднекоргонской подсвиты нижнего-среднего девона (место-

рождение Прозрачное и проявления Коксинское 1, Коксинское 2, Ночное Коксу), где выделяется 3 марганценосных горизонта, два из них стратиграфически ниже железорудного горизонта, третий – пространственно с ним совмещен. Мощность рудных тел на известных рудопроявлениях – от 1-2 до 8,5 м, а суммарная мощность горизонтов достигает 20-25 м, некоторые из них прослежены по простиранию до 2 км. Рудные тела крутопадающие. Кроме вулканогенно-осадочного оруденения в районе отмечены проявления гидротермально-метасоматических руд, наиболее изученным из которых является Татарское проявление.

Татарское проявление марганца расположено на водоразделе р. Татарочка – руч. Сухой Ключ. В поле развития кварц-полевошпатовых и прожилковых метасоматитов по карбонатно-терригенным породам коргонской свиты вскрыта линза родонитовых и окисленных силикатных марганцевых руд СЗ простирания. Мощность линзы 8,5 м, среднее содержание марганца 17,2%. В составе руд присутствует родонит, спессартин, псиломелан, манганокальцит. На участке проявления установлены повышенные содержания цинка до 0,5%; бария до 2%; свинца до 0,07%; золота 0,01-0,3 г/т. Золото приурочено к турмалин-содержащим метасоматитам. К СЗ от проявления на площади 1,7 x 0,8 км распространены делювиальные глыбово-щебнистые гидроокисные, реже силикатные руды с содержанием марганца до 27,59%; серебра до 10 г/т; цинка до 1%.

Проявление Коксинское 1 находится на хребте Коксинские Белки против устья р. Сидячихи. В составе рудоносной пачки верхнекоргонской подсвиты горизонт туфов и осадочных пород, обогащенных гематитом, с линзами гематитовых руд. В местах выклинивания железорудных тел появляются марганцовистые карбонатно-кремнистые прослои мощностью от первых сантиметров до 1,5 м, прослеживающиеся до 1,75 км, приуроченные к подошве и кровле железорудного горизонта. Содержание окиси марганца в них на севере участка до 8,07%, на юге – 6,57%, в остальных пробах – 1,14-1,34%. Руда состоит из темно-вишневых обломков туфоалевролитов, сцементированных светлым кремевым карбонатом, возможно, манганокальцитом. С поверхности карбонатно-кремнистая

марганцовистая порода покрыта плотной и местами рыхлой коркой марганцевых гидроокислов до 5-6 см толщиной. Последняя часто наблюдается и во вмещающих породах.

Обсуждение результатов и выводы. Фактические данные свидетельствуют о наличии четырёх основных типов марганцевого оруденения: гидротермально-осадочного в вулканогенно-осадочных толщах докембрия и девона, осадочного в терригенно-карбонатных разрезах, гидротермально-метасоматического и гипергенного в корях выветривания. В северо-восточной части Горного Алтая на территории Республики Алтай и на юге Горной Шории также развито оруденение марганца в мел-палеогеновых корях выветривания: Чеболдагское месторождение, Бостокское, Бурчаниновское и другие проявления [1, 2]. В этой части региона выделен Селезень-Антропский марганценозный район гипергенного типа в трёх рудных узлах: Селезень-Антропском, Больше-Ишинском и Сугульско-Бирюлинском. В этих районах проявлены также карбонатные руды осадочного типа с родохрозитом, манганосидеритом и манганокальцитом. Местами в рудах этих районов отмечаются повышенные концентрации лития и литиофорит.

Таким образом, наиболее перспективными районами промышленных концентраций марганцевого оруденения являются:

1 – коренные марганец-железородные накопления среди вулканогенно-осадочных толщ девона (коргонская свита);

2 – юго-западный Салаир (Шалапско-Сунгайская площадь), где развиты поля докембрийских образований рифея-венда и нижнего палеозоя и связанных с ними марганценозных кварцитов коры выветривания, где происходит существенная концентрация марганца;

3 – гидротермально-метасоматический тип в девонских образованиях с повышен-

ными концентрациями марганца (Татарское месторождение);

4 – Селезень-Антропский марганценозный район, где получили развитие карбонатное марганцевое оруденение в рифей-вендских и кембрийских породах осадочного происхождения и оксидное гипергенное в мел-палеогеновых корях выветривания. Марганцевое оруденение пространственно ассоциирует с проявлениями типа SEDEX в черносланцевых разрезах древних толщ венд-кембрийского уровня и приурочено к палеовпадинам с сероводородным заражением [1, 3]. Установлено, что в этих проявлениях родохрозит обладает повышенными концентрациями лития. Возможно, повышенная литиенность оксидных руд в корях выветривания связана с повышенными концентрациями этого металла в осадках древних палеобассейнов.

Во втором типе выявлено комплексное марганец-литиевое оруденение в корях выветривания с повышенными концентрациями платиноидов (палладия) и золота. Распоряжением правительства Российской Федерации (1996 год) литий отнесен к списку стратегических редких металлов. Это увеличивает важность и перспективность сунгайского комплексного марганец-литиевого оруденения.

Следовательно, марганцевое оруденение в регионе относится к перспективным геолого-промышленным типам и по запасам и прогнозным ресурсам может стать предметом отработки.

Список ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.И. Перспективы северо-восточной части Горного Алтая на марганцевое оруденение // Природные ресурсы Горного Алтая: геология, геофизика, экология, минеральные, водные и лесные ресурсы Алтая. – Горно-Алтайск, 2004. – № 2. – С. 16-18.
2. Гусев А.И. Минералогия и полезные ископаемые Республики Алтай. – Бийск: Изд-во АГАО, 2010. – 385 с.
3. Гусев А.И. Салаиро-Алтае-Тувинский уровень стратиформного оруденения типа SEDEX // Современные наукоемкие технологии, 2011. – № 4. – С. 23-27.

УДК 55:553.69

ТОРФ МАЛОЙ СТЕПЕНИ РАЗЛОЖЕНИЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Макаренко Г.Л.*ГОУ ВПО «Тверской государственный технический университет», Тверь,
e-mail: mgl777@mail.ru*

Дана характеристика торфа малой степени разложения по физико-географическим провинциям Тверской области. Определены запасы и основные области применения в агропромышленном комплексе России и Тверской области.

Ключевые слова: торф малой степени разложения, физико-географическая провинция, агропромышленный комплекс, геосистемный подход

SMALL DEGREE OF DECOMPOSITION OF PEAT PHYSIOGRAPHIC PROVINCES TVER REGION

Makarenko G.L.*Tver State Technical University, Tver,
e-mail: mgl777@mail.ru*

It provides the profiles small degree of decomposition of peat physiographic provinces Tver region. Are defined inventory and fixed applications in the agricultural sector in Russia and Tver region.

Keywords: small degree of decomposition of peat, physical geographic province, agribusiness geosystem approach

Применяемая в настоящее время природно-ресурсная оценка торфяных месторождений в рамках административных районов имеет ряд существенных недостатков, важнейшими из которых являются: отсутствие природных границ, отсутствие влияния и учета природных факторов, нестабильность и быстрое изменение границ во времени. Геосистемный подход учитывает все многообразие природных факторов, границы которых меняются в рамках геологического времени. Анализ перспектив развития АПК региона показал необходимость разработки нового направления, более детально учитывающего природные условия залегания торфяных месторождений и озерных месторождений сапропеля (рис. 1).

В соответствии с ландшафтно-морфологическими условиями количественные и качественные характеристики болотных ландшафтов формируются в условиях сложного взаимодействия самых различных по происхождению природных факторов. Даже болота, расположенные в одинаковых климатических условиях, но имеющие разные характеристики геолого-геоморфологического строения минерального субстрата, его генезиса, местоположения в рельефе,

характера водно-минерального питания, типа болотного почвообразования, могут отличаться не только развитием, но и условиями процесса торфонакопления.

Прибалтийская провинция – это плоская низменная со слабым наклоном к западу равнина, с абсолютными высотами до 150 м, сложенная древнеаллювиальными и водно-ледниковыми песками с участием озерно-ледниковых отложений. В растительности преобладают леса на дерново-подзолистых почвах и низинные болота с торфяными почвами. Климат здесь мягкий, переходный к морскому. Граница Валдайской провинции совпадает с линией максимального продвижения Валдайского ледника. Территория провинции характеризуется широким развитием сильно расчлененного ледниково-аккумулятивного рельефа, местами вознесенного на достаточно большую высоту. Также обширные территории занимают волнистые зандровые и плоские озерно-ледниковые поверхности, которые, как правило, сильно заболочены с большой численностью озер. Валдайская провинция отличается наименьшей континентальностью климата и повышенным количеством осадков.

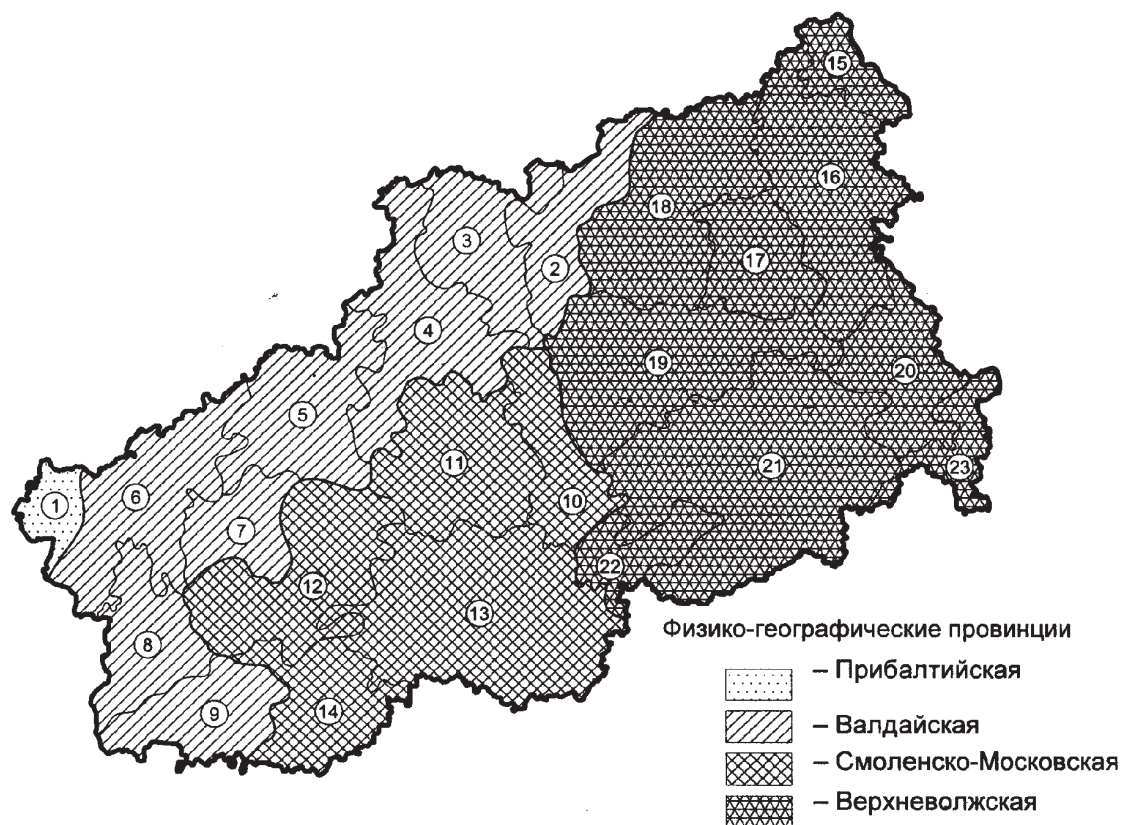


Рис. 1. Карта физико-географических провинций Тверской области. Физико-географические районы по провинциям:

Прибалтийская провинция: 1 – Ловатский;
 Валдайская провинция 2 – Леснинско-Удомельский, 3 – Верхне-Мстинский, 4 – Шлино-Цнинский, 5 – Селигерский, 6 – Шейно-Бологовский, 7 – Охватский, 8 – Торпо-Западнодвинский, 9 – Среднемежский; Смоленско-Московская 10 – Тверецкий, 11 – Осуго-Поведский, 12 – Тудовский, 13 – Ржевско-Старицкое Поволжье, 14 – Обиинский;
 Верхневолжская 15 – Молого-Шекснинский, 16 – Восточно-Калининский, 17 – Верхне-Моложский, 18 – Средне-Моложский, 19 – Верхнее-Медведицкий, 20 – Кашинский, 21 – Приволжско-Ориинский [1]

Смоленско-Московская провинция характеризуется сравнительно большой абсолютной высотой в диапазоне 200 – 350 м и близким к поверхности залеганием известняков палеозоя. В провинции преобладают сглаженные увалистые моренные и морено-эрозионные равнины. Четвертичные отложения с поверхности почти везде представлены покровными суглинками. Леса, занимающие около половины площади, представлены елово-широколиственными и мелколиственными ассоциациями. В климатическом отношении провинция более однородная, чуть более теплая и континентальная, чем предыдущая.

Верхневолжская физико-географическая провинция представляет собой плоскую равнину (низменность) с небольшими абсолютными отметками (120 – 160 м), сло-

женную супесями и песками. Гидрографическая сеть оказывает очень слабое дренирующее действие и не может предотвратить заболачивание территории. Мощным фактором, также способствующим заболачиванию, является широкое распространение моренной водоупорной глины, перекрытой сверху небольшой толщей водно-ледниковых и древнеаллювиальных песков и супесей, мощность которых варьирует от нескольких метров до 50 – 80 м. На повышенных участках моренная толща выходит непосредственно на поверхность. Сильная заболоченность является типичной особенностью данной территории. Вследствие небольших уклонов современное эрозионное расчленение территории весьма слабое, что приводит к сильному заболачиванию отдельных частей провинции. В Верхневолж-

ской провинции преобладают дерново-подзолистые и болотно-подзолистые почвы. На этих почвах произрастают еловые, сосновые и мелколиственные леса. Граница

Валдайской провинции совпадает с линией максимального продвижения Валдайского ледника. Территория провинции характеризуется широким развитием сильно расчлененного ледниково-аккумулятивного рельефа, местами вознесенного на достаточно большую высоту. Также обширные территории занимают волнистые зандровые и плоские озерно-ледниковые поверхности, которые, как правило, сильно заболочены. Валдайская провинция отличается наименьшей континентальностью климата, повышенным количеством осадков. Большую часть занимает Валдайская возвышенность с крупнохолмистым рельефом. Наиболее высокие точки поверхности расположены по западной и восточной окраинам. Их разделяет понижение, занятое группой Верхневолжских озёр: Пено, Волго, Вселуг, Сиг, и озеро Селигер. Здесь берут своё начало реки Волга и Западная Двина. Геологическое строение и характер рельефа благоприятствовали образованию и накоплению залежей торфяных отложений. Основной особенностью этих районов является высокая концентрация запасов торфа, преимущественно верхового типа часто с мощными залежами торфяных отложений малой степени разложения и озерного сапропеля.

По числу разведанных месторождений торфа Тверская область занимает первое место среди 17 областей Центрального федерального округа России [3, 4].

Торф в качестве чистой подстилки обладает с высокой способностью впитывать влагу. Подходит для коров, свиней, птицы, лошадей и пушных зверей. При стойловом содержании из торфа малой степени разложения легко формируется удобная, мягкая и тёплая подстилка, которая интенсивно впитывает мочу и кал животных. Торф – прекрасный подстилочный материал. Высокая влагоемкость его обуславливает максимальное поглощение жидких выделений животных, а кислотность и большая емкость поглощения – сохранение аммиачного азота (рис. 2).

Самой лучшей подстилкой в стойле является торф в смеси с соломой. Следует отметить, что при использовании торфа в качестве подстилки, его требуется значительно меньше, чем других влагопоглощающих

материалов. Соответственно меньше образуется и навозной смеси, навозохранилище не наполняется так быстро, как при использовании других видов подстилки. Уменьшаются расходы на переработку навоза.

Торф – прекрасный подстилочный материал. Высокая влагоемкость его обуславливает максимальное поглощение жидких выделений животных, а кислотность и большая емкость поглощения – сохранение аммиачного азота. Торф, заготавливаемый для подстилки, должен иметь степень разложения до 25%, зольность 10–15%, влажность 50%, содержать древесных частиц (размером до 60 мм) до 10%. Этим требованиям лучше всего отвечает верховой сфагновый торф. Менее пригодны на подстилку гипновый, осоковый и тростниковый торф. Используют только слаборазложившиеся их разновидности, со степенью разложения менее 20 %.

Подстилка обеспечивает животным теплое и мягкое ложе благодаря своей малой теплопроводности и эластичности; поддерживает нормальный состав воздуха в животноводческих помещениях, поглощая в большом количестве вредные газы аммиака, сероводорода и углекислоты и др.; сокращает случаи заболевания животных благодаря антисептическим свойствам; обеспечивает на скотных дворах нормальную относительную влажность воздуха, обладая высокой гигроскопичностью; поглощает и впитывает жидкие выделения животных; сохраняет значительное количество растворимого аммиака и обеспечивает повышенный выход органических удобрений [2].

Торф – подстилка наиболее выгодная и по своей цене. Торф доступен круглый год. Это подстилка, которую рекомендуется использовать в современных условиях ведения сельского хозяйства. Использование торфа – надежная основа для создания чистого и продуктивного животноводческого предприятия. Торфяная подстилка значительно уменьшает потери азота из навозной смеси. При использовании в качестве подстилки различных видов соломы за первые 3-5 суток из 1 тонны навоза улетучивается от 165 до 300 г аммонийного азота. Использование же торфа уменьшает эти потери в 5-7 раз. Торф – прекрасный материал для укрытия емкостей с навозной жижей. При хранении навозной жижи без укрытия наблюдаются огромные потери аммиачного азота – 0,65-0,72 кг с 1 кв. м. Применение

различных видов укрывного материала заметно снижает эти потери. Укрытие навозной жижи сфагновым торфом (слоем 9 см) в 2 раза эффективнее, чем измельченная солома. По эффективности укрытия сфагновый торф несколько лучше, чем пленка из ПХВ или 9-сантиметровый слой из шунгита. При этом стоимость торфяного укрытия намного меньше. РФ обладает до-

статочно большими запасами торфа малой степени разложения 5241 млн. т 40% W, общей площадью 4362 тыс. га, численностью 3408 единиц, средней мощностью 1,2 м. В Тверской области торф малой степени разложения встречается на 275 месторождениях; общей площадью 164032 га, средней мощностью 1,0 м; запасами: 146643 тыс. т 40% W, 1602623 тыс. куб. м.

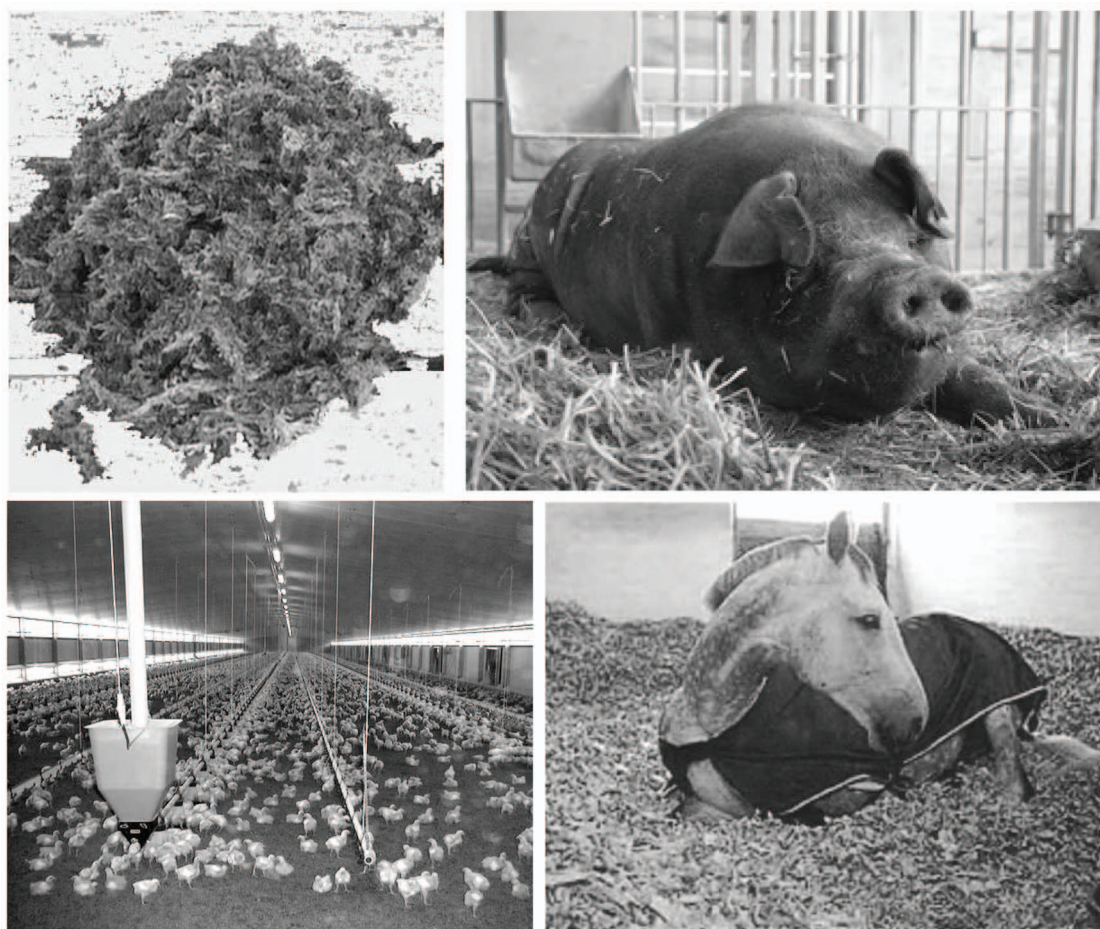


Рис. 2. Использование торфа в качестве подстилки в птицеводстве и животноводстве

Наибольшие запасы приходятся на Валдайскую физико-географическую провинцию (административные районы: 1 – Андреапольский, 2 – Осташковский, 3 – Вышневолоцкий, 4 – Бологовский, 5 – Западнодвинский, – Фировский, 7 – Лесной, 8 – Удомельский, 9 – Торопецкий; в том числе Пеновский и Жарковский районы) (рис. 4). Средние характерны для Смоленско-Мо-

сковской физико-географической провинции (Административные районы: 1 – Нелидовский, 2 – Бельский, 3 – Селижаровский, 4 – Кувшиновский, 5 – Торжокский, 6 – Оленинский, 7 – Старицкий, 8 – Зубцовский, 9 – Ржевский) (рис. 5). Замыкает эту группу Верхневолжская физико-географическая провинция (Административные районы: 1 – Калининский, 2 – Весьегонский,

3 – Максатихинский, 4 – Спировский, 5 – Сандовский, 6 – Кашинский, 7 – Кимрский, 8 – Конаковский, 9 – Лихославльский, 10 – Бежецкий, 11 – Молоковский, 12 – Калязинский, 13 – Рамешковский. Примечание: в Кесовогорском, Краснхолмском и Сонков-

ском районах торф малой степени разложения отсутствует) (рис. 6). Наибольшие площади торфяных месторождений и запасы с наличием торфа малой степени разложения приходятся на Валдайскую физико-географическую провинцию (рис. 7, 8).

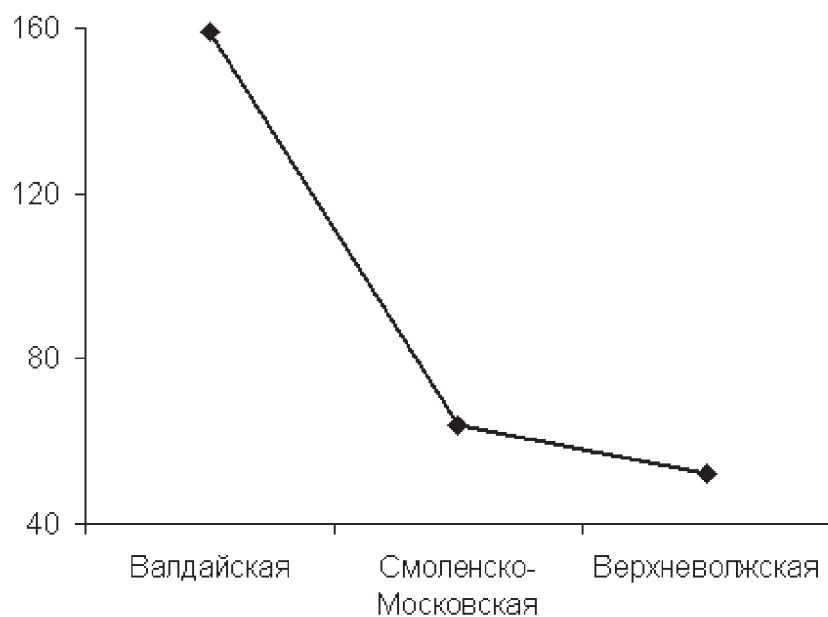


Рис. 3. Численность торфяных месторождений (общая численность 275)

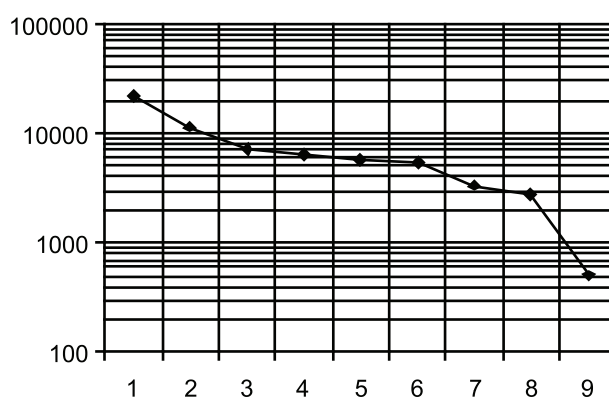


Рис. 4. Запасы торфа малой степени разложения Валдайской физико-географической провинции Тверской области (общий запас 64613 тыс. т 40% W)

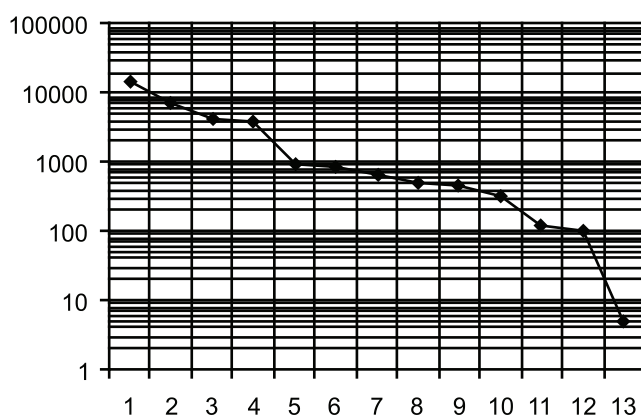


Рис. 5. Запасы торфа малой степени разложения Верхневолжской физико-географической провинции Тверской области (общий запас 34115 тыс. т 40% W)

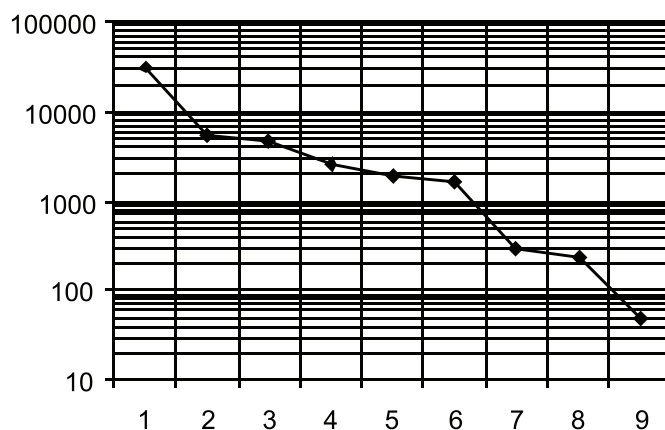


Рис. 6. Запасы торфа малой степени разложения Смоленско-Московской физико-географической провинции Тверской области (общий запас 47015 тыс. т 40% W)

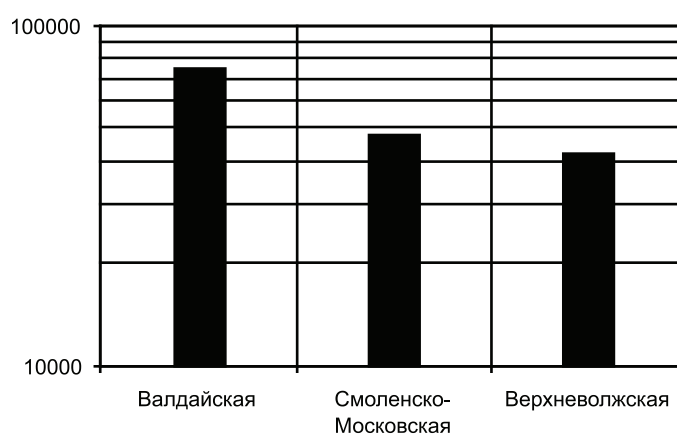


Рис. 7. Распределение площадей торфяных месторождений (общая площадь 164082 га)

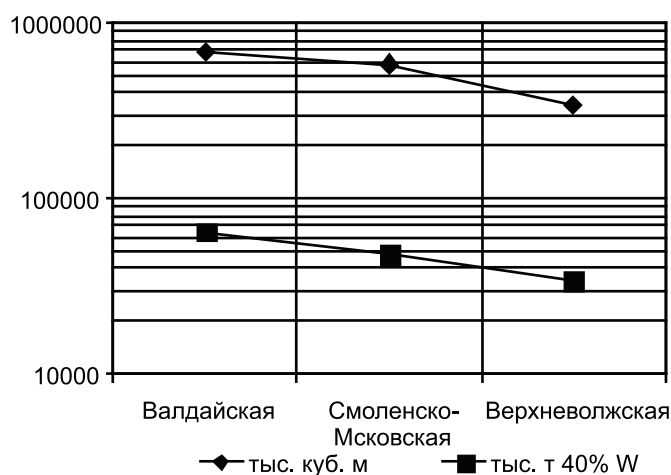


Рис. 8. Распределение запасов торфа с малой степенью разложения торфа
(общие запасы: 1602623 тыс. куб. м; 146643 тыс. т 40% W)

Таким образом, применение доброкачественных подстилочных материалов, в частности торфа малой степени разложения, наряду с полноценным кормлением является одним из мероприятий повышения продуктивности скота, а также накопления качественных органических удобрений.

Список литературы

1. Дорофеев, А.А. География Тверской области / А.А. Дорофеев, А.А. Ткаченко, А.С. Шукина [и др.] // Тверь: ТГУ, 1992. – 289 с.

2. Крупнов Р.А., Базин Е.Т., Попов М.В. Использование торфа и торфяных месторождений в народном хозяйстве: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Е.Т. Базина – М.: Недра, 1992. – 223 с.

3. Макаренко Г.Л. Оценка ресурсного потенциала природных объектов на примере Тверской области / Учебное пособие. – Тверь: ТГТУ, 2004. – 148 с.

4. Makarenko G.L. About the geological nature of peat bog // European Science and Technology [Text]: materials of the II international research and practice conference, Vol. II, Wiesbaden, May 9th – 10th, 2012 / publishing office «Bildungszentrum Rodnik e. V.» – c. Wiesbaden, Germany, 2012. – p. 148–155.

УДК 543.544.5.068.7+651.07

МЕТОДИКА АНАЛИЗА КАПСУЛИРОВАННОЙ ФОРМЫ ПРОТИВОВИРУСНОГО СРЕДСТВА ТРИАЗАВИРИН

¹Шаблакова А.С., ¹Ковалев И.С., ¹Русинов В.Л., ¹Уломский Е.Н., ²Петров А.Ю.

¹ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: habaric@yandex.ru;

²ГОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия Минздрава России», Екатеринбург, e-mail: habaric@yandex.ru

Одним из этапов создания лекарственной формы является разработка методов анализа действующих веществ. В результате предыдущих исследований получена капсулированная форма противовирусного препарата триазавирина. В качестве его метода анализа предложена методика с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии на хроматографе «Agilent 1200». Условия анализа триазавирина подобраны экспериментальным способом. Хроматографическая колонка Zorbax eclipse XDB C18 пригодна для проведения анализа. Следует провести валидацию метода анализа для дальнейшего его включения в проект фармакопейной статьи. По результатам эксперимента определялась точность и линейность методики. Проводился анализ пяти растворов с концентрациями от 60 до 135 % основного вещества. Относительное стандартное отклонение составило 1,59%. Методика определения триазавирина признана точной по критерию сходимости результатов. Линейная зависимость между показателями концентраций триазавирина и площадями пиков выражается уравнением $Y=18,076C-833,857$. Коэффициент корреляции составляет 0,99553.

Ключевые слова: триазавирин, ВЭЖХ, капсулы

CAPSULE OF ANTIVIRAL DRUG TRIAZAVIRIN ANALYTICAL METHOD

¹Shablakova A.S., ¹Kovalev I.S., ¹Rusinov V.L., ¹Ulomsky E.N., ²Petrov A.Y.

¹Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: habaric@yandex.ru;

²Ural State Medical Academy, Yekaterinburg, e-mail: habaric@yandex.ru

Development of active ingredients analysis methods is one of stages of medicinal form creation. As a result of the previous researches the capsule form of an antiviral drug triazavirin is received. The technique with application of a highly effective liquid chromatography on the chromatograph «Agilent 1200» is offered as triazavirin analytical method. Analysis conditions of triazavirin are picked up in the experimental way. The chromatographic column Zorbax eclipse XDB C18 is suitable for carrying out the analysis. It is necessary to carry out validation of the analysis method for its further inclusion to the draft of pharmacopoeial article. Accuracy and linearity of a technique was defined by results of experiment. The analysis of five solutions with concentration from 60 to 135 % of the main substance was carried out. The relative standard deviation of analytical method is 1,59%. Triazavirin analytical technique is recognized exact by criterion of precision. Linear dependence between indicators of triazavirin concentration and the areas of peaks is expressed by $Y=18,076C-833,857$ equation. The factor of correlation is 0,99553.

Keywords: triazavirinum, HPLC, capsules

Триазавирин – оригинальное отечественное лекарственное вещество противовирусного действия. Ведется разработка твердых лекарственных форм препарата. На сегодняшний момент зарегистрирована капсулированная форма триазавирина. Одним из этапов создания лекарственных препаратов является разработка методов его качественного и количественного анализа. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) широко применяется в фармацевтическом анализе благодаря своей высокой чувствительности и эффективности разделения, мягким условиям анализа, автоматизации проведения испытаний [2, 4]. Цель исследования – подтвердить возможность использования обращено-фазовой жидкостной хроматографии для опре-

деления триазавирина в капсулированной лекарственной форме.

Хроматографический эксперимент проводился на хроматографе «Agilent 1200», снабженном спектрофотометрическим детектором на диодной матрице.

Условия хроматографирования триазавирина:

1) хроматографические колонки Zorbax eclipse XDB C18 5 мкм 4,6·150 мм и Separon SGX NH₂ 7мкм 4,6·250;

2) элюент «ацетонитрил-0,025М водный раствор ацетата натрия» в соотношении 10:90 по объему при использовании обеих колонок;

3) расход элюента 850 мкл/мин;

4) длина волны детектирования 215 нм;

5) объем пробы 5 мкл;

6) проба: 0,025 г (точная навеска) модельной смеси, растворенной в 25 мл элюента;

7) температура окружающей среды $22 \pm 2^\circ\text{C}$.

Обсуждение результатов. Пригодность хроматографических колонок для количественного определения триазавирина.

Первоначально проводился выбор хроматографической колонки по разделяющей эффективности. Для каждой из них рассчитывалось число теоретических тарелок (ЧТТ) как функция времени удерживания и ширины пика основного компонента (табл. 1) [4].

Таблица 1

Эффективность хроматографических колонок

Хроматографическая колонка	Zorbax eclipse XDB C18 5 мкм 4,6*150 мм	Separon SGX NH ₂ 7мкм 4,6*250
Эффективность, N	34438	19600
Разрешение, R	38,22	16,52

Эффективность хроматографической колонки N, рассчитанная по пику основного компонента (триазавирина), должна быть не менее 3500 теоретических тарелок, разрешение R между пиком 3-метилтио-5-амино-1,2,4-триазола (основная примесь) и пиком триазавирина должно составлять не менее 5,0 мин. [3].

Дальнейшая апробация методики количественного определения триазавирина в капсулированной форме проводилась на хроматографической колонке Zorbax eclipse XDB C18, как наиболее эффективной. Колонка Separon SGX NH₂ оказалась непригодна для анализа триазавирина из-за нестабильности, в сторону уменьшения времен удерживания.

Определение метрологических характеристик методики количественного определения триазавирина. Точ-

ность аналитической методики (precision) оценивалась по сходимости результатов (precision) определения триазавирина в модельных смесях в концентрации, близкой к номинальной (0,25 г). Исследовалось 5 растворов триазавирина, приготовленных независимо друг от друга в соответствии с тестируемой методикой. Каждый раствор хроматографировали 3 раза. По результатам эксперимента определялись следующие метрологические характеристики сходимости методики: средний результат ($\bar{x}_{cp}$), относительное стандартное отклонение (s_r^{cp}), относительный доверительный интервал среднего результата (ϵ_{cp}), средняя относительная погрешность определения (e_r^{cp}). Расчетное значение t-критерия Стьюдента должно быть меньше табличного или $s_r^{cp} \leq 2,0\%$ (табл. 2) [1, 5].

Таблица 2

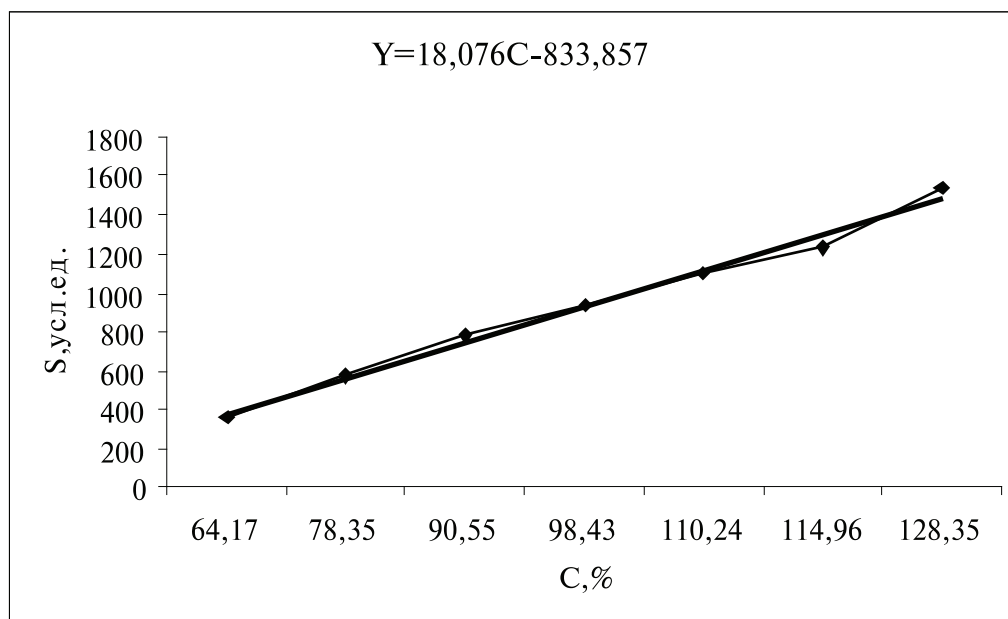
Определение точности методики количественного определения триазавирина

№ р-ра	Площадь пика, S	$X_r^{cp}, \text{г}$	$X_{cp}, \text{г}$	$s_r^{cp}, \%$	ϵ_{cp}	$e_r^{cp}, \%$
1	2	3	4	5	6	7
1	1238,097 1231,887 1243,201	0,2627	0,2566	1,59	0,009	3,5
2	1186,699 1193,708 1198,989	0,2584				
3	1198,971 1204,093 1203,003	0,2527				
4	1214,503 1202,053 1209,061	0,2557				
5	1168,424 1169,408 1160,365	0,2534				

Аналитическая методика определения триазавирина признана точной по критерию сходимости результатов.

Особое внимание уделялось определению линейности методики (linearity)– способности методики в диапазоне применения давать величины сигнала Y_i (площадь пика) прямо пропорциональные концентрации C_i

определяемого вещества. Для оценки линейности готовилось 7 растворов с концентрациями триазавирина, охватывающими всю область действия методики (60-135%) [5]. Данные позволяют судить о стойкой линейной зависимости между показателями концентраций триазавирина и площадями пиков (рисунок).



Корреляция концентраций триазавирина и площади пиков. $R=0,99553$

Вывод

Подтверждена возможность количественного определения триазавирина по выбранной аналитической методике на жидкостном хроматографе серии «Agilent 1200».

Список литературы

1. Бабинова В.С. Статистика в вопросах и ответах: Учеб. пособие. – М.: ТК. Велби, Изд-во Проспект, 2004. – 344 с.

2. Брунилин Р.В., Орлинсон Б.С., Радченко С.С. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие. – Волгоград: ВолгГТУ, 2008. – 48 с.

3. Государственная Фармакопея СССР ГФ XI, 1987 г.

4. Краснов Е.А., Блиникова А.А. Современные хроматографические методы (ГЖХ, ВЭЖХ) в фармацевтическом анализе: Учебное пособие. – Томск: Сибирский государственный медицинский университет, 2006. – 154 с.

5. Медик В.А., Токмачев М.С. Математическая статистика в медицине: Учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 800 с.

УДК 811.111'27

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСТУЛАТОВ РЕЧЕВОГО ОБЩЕНИЯ
В КОММУНИКАЦИИ В РАМКАХ ТЕОРИИ ВЕЖЛИВОСТИ****П. БРАУН И С. ЛЕВИНСОНА****Давыденко Л.Г., Гаспарян Р.Я., Музыченко А.Б.***ФГБОУ ВПО «Пятигорский государственный лингвистический университет», Пятигорск,
e-mail: PGLU@PGLU.RU*

Статья посвящена проведению прагматического анализа соблюдения и несоблюдения/нарушения постулатов речевого общения в рамках теории вежливости, разработанной П. Браун и С. Левинсоном на основе Принципа Кооперации П. Грайса, с учетом факторов широкого прагматического контекста. Исследование позволило установить зависимость соблюдения и несоблюдения/нарушения постулатов речевого общения от влияния разнообразных факторов (прагматика автора, прагматика речевой ситуации и прагматика говорящего) при доминирующем характере прагматики речевой ситуации и прагматики говорящего. На соблюдение и несоблюдение/нарушение постулатов речевого общения могут влиять социальный статус и роли коммуникантов, эмоциональное состояние участников общения, а также цели, преследуемые ими в коммуникации. Указанные выше факторы определяют набор употребляемых коммуникантами языковых средств. Исследование показало, что для проведения эффективной/успешной коммуникации в каждом конкретном случае набор языковых средств определяется характером используемого речевого акта. Область применения результатов: теория и практика межкультурной коммуникации, прагмалингвистика, социалингвистика, дискурсивный анализ.

Ключевые слова: теория вежливости, соблюдение/несоблюдение/нарушение постулатов речевого общения, прагмалингвистический анализ, эффективная/успешная коммуникация

**REALIZATION OF SPEECH POSTULATES IN COMMUNICATION
(AFTER P.BROWN AND S.C. LEVINSON'S POLITENESS THEORY)****Davydenko L.G., Gasparyan R.Y., Muzychenko A.B.***Pyatigorsk State Linguistic University, Pyatigorsk, e-mail: pglu@pglu.ru*

The topical importance of this article is determined by the importance of analyzing communicative situations from the point of view of compliance with the postulates of speech communication and their violation not only in terms of their pragmatic organization, but also as seen from consideration of politeness phenomena as strategies in social interaction. Keeping to and violating speech postulates is due to various factors: pragmatics of the author, pragmatics of the communicative situation and pragmatics of the speaker, the latter two being the most important (fundamental) in the process of the speech situation analysis. Keeping to and violating speech postulates can be caused by the following factors: the social position and roles of the communicators, their emotional state and intentions. These factors affect the selection of linguistic means used by communicators to carry out effective and successful communication. On the whole, the factors identifying sets of linguistic means used in communication always depend on an illocutionary speech act (the pragmatic 'illocutionary force' of the utterance, thus its intended significance as a socially valid verbal action). Theoretical value and practical applicability is in the application of an integrated approach to dealing with keeping to and violating speech postulates as well as the identification of the factors affecting the selection of linguistic means used by communicators to carry out effective and successful communication.

Keywords: politeness theory, keeping to/violating speech postulates, pragmalinguistic analysis, effective/successful communication

На современном этапе развития прагмалингвистики ученые единодушно сходятся во мнении о том, что залогом проведения ровного, успешного и бесконфликтного взаимодействия личностей являются постулаты речевого общения, лежащие в основе регулирования коммуникативного поведения [Grice, 1975; Brown, Levinson, 1978, 1987; Цурикова 2002, Фурменкова 2005, Thomas, 1995]. Настоящая статья явилась попыткой изучения механизма действия различных факторов, включая языковые средства, участвующих в реализации постулатов речевого общения в коммуникативных ситуациях художественного дискурса.

Основной целью является проведение прагматического анализа соблюдения и несоблюдения / нарушения постулатов речевого общения в рамках теории вежливости, разработанной П. Браун и С. Левинсоном на основе Принципа Кооперации П. Грайса, с учетом факторов широкого прагматического контекста (на материале романа А. Кристи «*The Moving Finger*»).

Материалы и методы исследования

Коммуникативное поведение как предмет лингвистического описания. Как указывают Е.М. Верещагин и В.Г. Костомаров, «культура – это продукт социальной активности человеческих коллективов, она имеет исторический генезис и играет

определяющую роль в становлении отдельной исторической личности» [Верещагин, Костомаров, 1990: 24]. В общем и целом, коммуникативное поведение как часть культуры понимается как особая система норм и правил, в рамках которых происходит речевое общение различных по размеру социальных групп [Стернин, 2002]. Коммуникативное поведение регулируется различными социальными факторами, среди которых особое значение приписывается коммуникативной ситуации. Кроме коммуникативной ситуации, на выбор языковых средств влияют социальные роли и статусы коммуникантов [Швейцер, Никольский; Мечковская, 1996].

Постулаты речевого общения. Принцип Кооперации П. Грайса как отправная точка в изучении постулатов речевого общения. Исходя из практических наблюдений за действительными, преимущественно обиходными, действиями людей, в прагматике были выделены постулаты коммуникации. Как отмечает М.М. Панов, под постулатами речевого общения понимаются правила речевого общения, определяющие его успешность [Панов, 2005: 509]. В прагматическом плане постулаты речевого общения рассматриваются как набор стратегий, выбираемых участниками общения для реализации своих целей с наименьшим количеством трений в каждом отдельном коммуникативном акте. В ходе проведенного исследования было выявлено, что на выбор той или иной стратегии участниками общения влияют как внешние, так и внутренние факторы. При этом внешние факторы обусловлены параметрами коммуникативной ситуации, а внутренние – культурой, к которой принадлежат собеседники, моральными принципами и установками, присущими тому или иному социальному классу, а также некоторыми другими факторами [Давыденко 2007; Давыденко 2008]. Указанные факторы и определяют набор языковых средств, употреблением которых коммуниканты соблюдают либо нарушают постулаты речевого общения.

Эффективное и успешное общение строится на глобальном Принципе Кооперации П. Грайса, суть которого состоит в том, что в процесс речевого общения необходимо вносить коммуникативный вклад в соответствии с целью и направлением разговора [Grice, 1975: 41-58]. Это помогает коммуникантам оценивать значение сказанного и на основе этого выбирать коммуникационные стратегии. Нередко коммуниканты нарушают тот или иной постулат намеренно, создавая при этом имплицатуры высказываний – их подтекстовый смысл. В таких случаях мы сталкиваемся с ситуациями эксплуатирования максим речевого общения. Рассматривая речевое общение только в рамках его прагматической организации, теория П. Грайса так и не смогла, во-первых, разграничить случаи намеренного и случайного нарушения постулатов, а во-вторых, – объяснить феномен прагматически «правильных» высказываний, приводящих к коммуникативным неудачам. Недостаточная разработанность теории П. Грайса (при всех ее несомненных достоинствах) побудила исследователей рассматривать процесс коммуникации с позиций аспекта вежливости.

Роль аспекта вежливости в теории постулатов речевого общения. Теория вежливости П. Браун и С. Левинсона. Лингвисты определяют вежливость как универсальную коммуникативную категорию, сложную систему специфических для каждой культу-

ры стратегий, соответствующих ожиданиям собеседника и направленных на проведение бесконфликтного акта коммуникации. Импульсом к изучению концепта вежливости в межкультурном аспекте стала работа П. Браун и С. Левинсона “*Politeness: Some universals in language usage*”, фокусом которой является предложенное Е. Гофманом понятие «социального лица» коммуниканта [Goffman, 1967]. Социальное лицо – это своеобразный социальный имидж, в сохранении которого заинтересован каждый член общества, различая при этом «негативное лицо» (*Negative Face*) и «позитивное лицо» (*Positive Face*) [Brown, Levinson, 1978:66; 1987:61]. «Позитивное лицо» подразумевает подсознательное желание каждого индивида снискать одобрение, симпатию и уважение со стороны окружающих, а также быть принятым ими (*‘the want to have his freedom of action unhindered’* [Brown, Levinson, 1987:129]. «Негативное лицо» индивида, в свою очередь, демонстрируется в стремлении индивида быть независимым, самостоятельным в принятии решений, обладать свободным выбором в своих действиях (*‘the want of every member that his wants be desirable to at least some others’*) [там же].

Однако в процессе коммуникации индивид нередко оказывается в ситуациях, угрожающих потере лица – *Face-Threatening Acts (FTA)* [Brown Levinson, 1987]. Ограничивая свободу и независимость выбора коммуниканта, такие действия могут привести к возникновению конфликтной ситуации. [Давыденко 2002; Давыденко 2003]. Таким образом, стратегии речевого общения, сформулированные П. Браун и С. Левинсоном, направлены на снижение возможности ликоущемляющих ситуаций и на проведение эффективной интеракции без потенциальных конфликтов.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного нами исследования показали, что для достижения своих целей участникам коммуникации приходится искать такие стратегии, которые были бы способны снизить или вообще снять угрозу «ликоущемляющего» эффекта, наносимого совершаемыми ими действиями, чтобы не потерять гармонию социального и коммуникативного взаимодействия. Коммуниканты анализируют ситуацию общения и, уже исходя из этого, планируют свои дискурсивные шаги. В рамках нашего исследования проводился анализ языковых средств, которые использовались при соблюдении и несоблюдении/нарушении тех или иных максим/постулатов речевого общения. При этом мы сознательно пошли на некоторые рестрикции, посчитав необходимым сравнить и обсудить только те стратегии П. Браун и С. Левинсона, факт нарушения которых производит наиболее сильный коммуникативный эффект. Отдельным пунктом нами добавлена стратегия «Своди к минимуму угрозу потери лица» (*“Minimize the face-threat of the FTA”*)

[Brown, Levinson, 1987:60], не представленная у авторов отдельной валидной стратегией. Тем не менее, призыв «минимизировать угрозу потери лица» интерпретируется авторами как единственная из семьи стратегий, используемых в качестве средства выведения из фокуса (дефокусирования) высказывания и обладающая на это правом: "...an FTA seems to be the only one of a family of strategies where the FTA is embedded to the right of a lot of material that serves to defocus it" [Brown, Levinson, 1987:295].

Соблюдение постулатов речевого общения. Согласно общепринятому мнению, речевое общение не является набором не связанных друг с другом высказываний. Наоборот, диалог – это совместная деятельность коммуникантов, направленная на достижение определенной цели. Для максимально эффективного достижения цели от коммуникантов требуется соблюдение некоторых принципов общения. Проиллюстрируем соблюдение постулатов речевого общения.

Джоанна и Джерри Бёртон забирают Меган, мать которой только что покончила жизнь самоубийством, к себе домой. Девушка тяжело восприняла трагическое событие, у нее началась истерика. В данном акте коммуникации Меган извиняется за то, что произвела своей истерикой много шума и причинила неудобство Бёртонам:

«I really am awfully sorry for having made such a nuisance of myself howling away like that. I can't think why. It seems awfully silly when I'm so glad to be here.»

«That's all right, – said Joanna. – We're very pleased to have you.»

Если рассматривать данное высказывание с позиции вежливости, то в данной речевой ситуации мы сталкиваемся с уникальным случаем соблюдения постулатов речевого общения со стороны обоих коммуникантов. Стратегии вежливости П. Браун и С. Левинсона не нарушены и угрозы потери лица нет, поскольку обе девушки дружелюбны, не навязывают своего мнения (формула вежливости *I'm sorry*, выражающая сожаление, употреблена с усилением в виде наречия степени *really* и интенсификатора *awfully*: *I'm really awfully sorry*). А в ответной реплике Джоанна – воплощение вежливого дружелюбия. Она пытается успокоить Меган: *«That's all right, – said Joanna. – We're very pleased to have you.»*

Литературное произведение позволило выяснить, какие факторы влияют на выбор той или иной стратегии вежливости, а значит, и на выбор языковых средств. Нередко респонденты отходят от соблюдения некоторых постулатов вежливости, чтобы в целом «сохранить лицо» с позиций вежливости (например, в случаях проявления заботы со стороны говорящего к адресату).

Несоблюдение/нарушение постулатов речевого общения. Нарушение стратегий вежливости в рамках теории П. Браун и С. Левинсона. Согласно нашей статистике нарушения стратегий вежливости, наибольшее количество нарушений – 20 % – выявлено в ситуациях, спровоцировавших потерю лица адресатом. Это можно объяснить тем фактом, что практически каждое нарушение той или иной стратегии вежливости неизбежно приводит к «ликоущемляющей» ситуации. Проиллюстрируем данный вывод ситуаций из романа.

Инспектор Нэш пришёл к Эйми Гриффит, чтобы задержать её по подозрению в написании анонимных писем скверного характера, а также по подозрению в убийстве Агнес, служанки Симмингтонов. Эйми отпирается, сопротивляется задержанию и своими высказываниями нарушает следующие стратегии вежливости: «относись с пониманием к интересам, потребностям и добродетелям слушающего»; «преувеличивай интерес, одобрение, симпатию к слушающему»; «ищи согласия»; «избегай несогласия»; «предполагай и утверждай взаимность»; «демонстрируй понимание и симпатию к слушающему». Все это позволяет классифицировать данную коммуникативную ситуацию как «ликоущемляющую» для инспектора Нэша, находящегося при исполнении служебных обязанностей.

She boomed out:

«What ridiculous nonsense! As though I'd write a packet of indecent stuff like that. You must be mad. I've never written a word of the kind.»

О нарушении максим вежливости прежде всего свидетельствует манера вступления в общение со стороны мисс Гриффит (употреблен глагол вербального выражения эмоций *boomed out*); использована усиленная конструкция в форме восклицательного предложения (с качественным прилагательным негативной семантики *ridiculous* и существительным *nonsense*, также обладающим негативной семантикой:

What ridiculous nonsense!); конструкция оценочного характера в форме предположения с модальным глаголом *must* – *You must be mad* (пример эпистемической модальности, где невозможны разночтения благодаря ярко выраженной отрицательной семантике неверия-упрека).

Довольно часто не соблюдаются связанные стратегии «ищи согласия», «избегай несогласия» (10% от рассмотренных случаев нарушений по П. Браун и С. Левинсону), «предполагай и утверждай взаимность» (13%). Данный факт можно объяснить тем, что человек, выражающий несогласие с партнёром по коммуникации, неизбежно нарушает стратегию «избегай несогласия». Это действие ведет к нарушению взаимности между коммуникантами, и, как следствие, мы сталкиваемся с ликоущемляющими ситуациями. Рассмотрим следующую ситуацию, делая акцент на поведение Эйми Гриффит.

Эйми попала под подозрение в серии совершённых ранее преступлений. Мистер Симмингтон, близкий друг Эйми, реальный преступник, хочет помочь девушке и предлагает ей свою профессиональную помощь – он солиситор. Эйми безответно влюблена в мистера Симмингтона, и ей очень стыдно, поскольку она все-таки написала одно анонимное письмо с угрозой в адрес гувернантки солиситора, к которой тот был явно неравнодушен:

The door opened and Symmington came in. He said sharply, «What's going on? Aimie, if there is anything wrong, you ought to be legally represented. If you wish me -»

She broke then. Covered her face with her hands and staggered to a chair. She said, «Go away, Dick, go away. Not you! Not you!»

«You need a solicitor, my dear girl.»

«Not you. I – I – couldn't bear it. I don't want you to know – all this.»

В данной ситуации наблюдается угроза потери лица коммуникантом – Эйми – из-за использования ею повелительной конструкции при коммуникации с человеком более высокого социального статуса (*Go away*), отрицательных эллиптических конструкций. (*Not you!*) и полных отрицательных предложений (*I don't want you to know – all this*). Нарушены следующие стратегии: «преувеличивай интерес, одобрение, симпатию к слушающему»; «предполагай, утверждай взаимность»; «ищи согласия»; «избегай несогласия»; «относись с понима-

нием к интересам, потребностям и добродетелям слушающего».

«Ликоущемляющие» ситуации при соблюдении стратегий вежливости. Однако в корпусе наших примеров представлены ситуации, когда возникает угроза потери лица коммуникантом, хотя стратегии вежливости не нарушены. В подобном случае следует проверить высказывание на предмет нарушения максимы речевого общения П. Грайса, поскольку «ликоущемляющую» ситуацию может спровоцировать и двусмысленное высказывание. Рассмотрим подобный случай на примере.

Партридж, экономка, сообщает своему хозяину, Джерри Бёртону, что одна из его служанок – Беатрис – не выйдет на работу. Она намекает, что отсутствие на работе служанки объясняется анонимкой, которую та получила, и данное письмо содержит непристойности о самом Джерри Бёртоне и этой женщине:

«I gather, sir,» said Partridge, «that the girl has been upset.»

I was not very sure what Partridge was implying, but I diagnosed (wrongly) some stomach trouble to which Partridge was too delicate to allude more directly. I said I was sorry and hoped she would soon be better.

«The girl is perfectly well, sir,» said Partridge. «She is upset in her feelings.»

«Oh,» I said rather doubtfully.

«Owing,» went on Partridge, «to a letter she has received. Making, I understand, insinuations.»

The grimness of Partridge's eye made me apprehensive that the insinuations were concerned with me. Since I could hardly have recognised Beatrice by sight if I had met her in the town, so unaware of her had I been, I felt a not unnatural annoyance. An invalid hobbling about on two sticks is hardly cast for the role of deceiver of village girls.

I said irritably: «What nonsense!»

Высказыванием двусмысленного характера *«I gather, sir, that the girl has been upset»* экономка спровоцировала конфликтную ситуацию, о чем свидетельствует эмоциональная реакция со стороны адресата, Джерри. Эмоции представлены в его манере высказывания: используется сочетание глагола говорения *said* с наречием *irritably* в функции обстоятельства образа действия (*I said irritably*), а также безапелляционное восклицание *What nonsense!* как форма эксплицитного выражения раздражения.

Следует отметить тот факт, что в корпусе нашего экспериментального материала стратегии «преувеличивай интерес, одобрение, симпатию к слушающему» и «демонстрируй понимание и симпатию к слушающему» нарушаются в равных количествах случаев (в равных пропорциях). Данный факт можно объяснить тем, что представленные выше максимы идентичны по значению и запланированному коммуникативному эффекту. А наименьшая частота нарушений стратегии «утверждай, предполагай, что говорящему известны заботы и желания слушающего» объясняется узким семантическим компонентом данной стратегии, а также сложностью выявления её прагматического действия в анализе речевой ситуации, поскольку нарушение данной стратегии редко приводит к угрозе потери лица адресатом.

Заключение

Проведенный нами анализ показал всю сложность взаимозависимости отбора языковых средств и параметров широкого прагматического контекста. В качестве наиболее влиятельного фактора мы расцениваем параметр социального статуса, т.к. именно он тесно связан с понятием социальной и коммуникативной дистанции. Участники общения с более высоким коммуникативным статусом по отношению к другим участникам имеют возможность самостоятельно контролировать дистанцию общения, а также решать, следовать или не следовать постулатам речевого общения.

Хочется подчеркнуть важное практическое значение изучения данных проблем в урегулировании межличностных конфликтов. Намеренное регламентирование тех или иных языковых норм и правил в рамках постулатов речевого общения в социальные группы, возможно, изменит характер отношений внутри группы и может

способствовать контролю социальным отношениям между группами.

Список литературы

1. Верещагин Е.М., Костомаров В.Г. Язык и культура: Лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного / Е.М. Верещагин, В.Г. Костомаров. – М.: Рус. яз., 1990. – 246 с.
2. Давыденко Л.Г. Язык вежливости в романе С. Мозма «Театр» / Л.Г. Давыденко // Университетские чтения. – 2002. Материалы научно-метод. чтений ПГЛУ. Часть 2. – Пятигорск: ПГЛУ, 2002. – С. 106-109
3. Давыденко Л.Г. Языковой конфликт: пути разрешения в процессе коммуникации / Л.Г. Давыденко // Университетские чтения. – 2003. Материалы научно-метод. чтений ПГЛУ. – Пятигорск: ПГЛУ, 2003, Часть 1. – С. 132-135
4. Давыденко Л.Г. Роль коммуникативной установки говорящего в процессе общения / Л.Г. Давыденко // Университетские чтения – 2007. Материалы научно-метод. чтений ПГЛУ. – Пятигорск: ПГЛУ, 2007, Часть 2. – С. 65-68
5. Давыденко Л.Г. Культура речи – условие эффективной коммуникации / Л.Г. Давыденко // Язык сквозь призму культуры. Материалы международной конференции. – Ереван: ЕГЛУ им. В.Я. Брюсова, 2008. – С. 66-67
6. Мечковская Н.Б. Социальная лингвистика: Пособие для студенто гуманитар. вузов и учащихся лицеев. – 2-е изд. испр. – М.: Аспект Пресс, 1996. – 207 с.
7. Панов М.М. Эффективная коммуникация: история, теории, практика: словарь-справочник / М.М.Панов. – М.: ООО Агентство КРПА «Олимп», 2005. – С. 509-570.
8. Стернин И.А. Русское коммуникативное сознание / И.А.Стернин // Русское и финское коммуникативное поведение. – Вып. 3. – Воронеж: Истоки, 2002. – С. 5-13.
9. Цурикова Л.В. Проблема естественности дискурса в межкультурной коммуникации / Л.В. Цурикова. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002. – 257 с.
10. Швейцер А.Д., Никольский, Л.Б. Введение в социоллингвистику. – М.: Высшая школа, 1978. – 216 с.
11. Brown P., Levinson, S.C. Universals in language usage: politeness phenomena / P. Brown, S.C. Levinson // Questions and Politeness: Strategies in Social Interaction. – N.Y.: Cambridge University Press, 1978. – P. 56-289.
12. Brown P., Levinson, S.C. Politeness: Dome universals in language usage / P. Brown, S.C. Levinson. – Cambridge: Cambridge University Press, 1987. – 345 p.
13. Goffman E. Interaction Ritual: essays in face-to-face behavior / E. Goffman. – New York: Garden City, 1967. – 271 p.
14. Grice P. Logic and Conversation / P. Grice // Syntax and Semantics. 3Speech Acts / P. Cole, J.L. Morgan (eds.). – New York: Academic, 1975. – P. 41-58.
15. Thomas J. Meaning in Interaction: An Introduction to Pragmatics / J. Thomas. – London and New York: Longman, 1995. – 287 p.

*Технические науки***АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ДЕПАРАФИНИЗАЦИИ
ВАКУУМНЫХ ПОГОНОВ С РАСТВОРИТЕЛЕМ**

Бондарева М.А., Анищенко О.В.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: cintez2012@mail.ru

Проведен анализ действующей установки депарафинизации масел 39-7М-1. Установлены параметры оптимизации процесса и работы основного аппарата. Предложена замена действующих регенеративных скребковых кристаллизаторов на регенеративный дисковый кристаллизатор, что позволит увеличить выход депарафинированного масла.

Процесс депарафинизации вакуумных погонв предназначен для удаления из них насыщенных углеводородов как веществ, определяющих высокую температуру застывания масел. Этот процесс характеризуется последовательным смешением вакуумных погонв с растворителем, чаще всего это комбинация толуол-метилэтилкетон (ацетон), с дальнейшим охлаждением в каскаде аппаратов, работающих последовательно. В результате такого ступенчатого охлаждения образуется суспензия кристаллов высокомолекулярных парафинов в растворе вакуумных фракций. Фильтрованием и промывкой твердый осадок полностью отделяют от маточника, что позволяет значительно снизить температуры застывания вакуумных фракций до -20°C .

Нами проведен анализ работы блока кристаллизации на действующей установке типа 39-7М-1. На установках депарафинизации с применением избирательных растворителей процесс кристаллизации твердых углеводородов обычно осуществляется в горизонтальных многосекционных скребковых кристаллизаторах, представляющих собой теплообменники типа «труба в трубе».

Кристаллизатор предназначен для получения и выращивания кристаллов. Для эффективного проведения процесса необходимо чтобы в процессе кристаллизации образовывались крупные кристаллы – это способствует быстрому и четкому отделению твердой фазы от жидкой, также они должны быть хорошо теплоизолированы во избежание потерь тепла.

Для достижения этих целей аппарат должен отвечать следующим требованиям:

- обеспечить постепенное охлаждение сырья – для образования крупных кристаллов твердых парафинов;
- в аппарате должен быть обеспечен оптимальный тепловой и гидродинамический режим – постепенное разбавление смеси сырья по ходу его охлаждения.
- возможность обеспечения осаждения кристаллов
- надежность конструкции.

За счет особенностей конструкции (теплообмена через стенку) кристаллизация происходит недостаточно качественно, так как с течением времени работы аппарата на поверхности

труб образуются кристаллы, ухудшающие теплообмен.

Поэтому в качестве альтернативы действующему регенеративному кристаллизатору типа «труба в трубе» предлагается внедрить на установках дисковый регенеративный кристаллизатор новой конструкции, эксплуатируемого на установке депарафинизации масел 39-2 ОАО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез». [1] кристаллизатор представляет собой горизонтальный аппарат, разделенный с помощью охлаждающих дисков на определенные секции. Значительно больший объем рабочей зоны данного аппарата по сравнению с кристаллизатором типа «труба в трубе» обеспечивает большее время пребывания суспензии в кристаллизаторе. Это позволяет снизить скорость охлаждения суспензии и, соответственно, получить более низкую скорость кристаллизации, что положительно сказывается на процессе кристаллообразования

Новый [2] аппарат имеет потенциал к повышению эффективности за счет увеличения коэффициента теплопередачи между технологическими потоками. Чем выше данный коэффициент, тем меньшая поверхность теплообмена необходима для достижения заданной конечной температуры суспензии. Следовательно, можно уменьшить количество аппаратов одновременно работающих на установке. По данным промышленных испытаний, дисковый кристаллизатор с поверхностью теплообмена 34 м^2 может заменить один кристаллизатор типа «труба в трубе» с поверхностью охлаждения 70 м^2 .

При эксплуатации установки только одного нового аппарата, выход депарафинированного масла увеличится на 1,5-2% для дистиллятных фракций достигнет 82-83%, а суммарная кратность растворителя к сырью снизится на 10-15%.

Список литературы

1. Опыт эксплуатации дискового кристаллизатора / А.В. Вишневский [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 2011. – № 5. – С. 13-16.
2. Численное моделирование теплообмена в дисковом регенеративном кристаллизаторе новой конструкции / А.В. Вишневский [и др.] // Труды Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина. – 2013. – № 2. – С. 64-71.

**ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ
УСТАНОВОК КАТАЛИТИЧЕСКОГО
РИФОРМИНГА**

Горбачев В.М., Иванков О.Н., Анищенко О.В.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: 29304@zos-v.ru

Каталитический риформинг позволяет получить в больших количествах высокооктановые бензины и более чем на половину удовлетворяет потребность газонефтепереработки в водороде для гидрогенизационных процессов, в связи с этим вопрос о совершенствовании процесса риформинга является актуальным. Доля бензина риформинга в общем объеме бензинового фонда в России составляет порядка 54%. Основ-

ной проблемой не позволяющей конкурировать отечественному моторному топливу с зарубежными производителями, является содержание в бензине значительных количеств ароматических углеводородов и особенно бензола.

В связи с этим для улучшения показателей процесса риформинга на установке типа ПР-22-35-11/1000 предложено использовать эффективный цеолитсодержащий катализатор H-ZSM-5, который позволит решить наиболее значительные проблемы производства-аналога: например уменьшить содержание бензола в катализате на 0,2% об. Этот катализатор содержит железоалюмосиликат со структурой высококремнеземного цеолита типа H-ZSM-5 с силикатным модулем $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=55$, $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3=540$, в количестве 97,099,0 мас.%, модифицирующий компонент, из группы: Cu, Zn, Ni, Mo, в количестве 1,03,0 мас.%; введенный в железоалюмосиликат в виде наноразмерных порошков металлов; катализатор сформирован в процессе термообработки. Помимо понижения содержания бензола в катализате, улучшатся технические характеристики ведения процесса на более «мягкие» $t=350-425$, объемная скорость 1.0-2.0 ч⁻¹, и давление 0.1-1.0 МПа.

Нами проведены расчеты реакторного узла и установлено, что при переходе на предложенный катализатор замены оборудования не потребуются, а уменьшение нагрузки на печь позволит увеличить ее межремонтный пробег и уменьшить энергозатраты блока риформинга.

Список литературы

1. Патент № 2457031. МПК В01J37/34, В01J29/40, C10G35/095. Способ активации цеолитного катализатора и способ конверсии прямогонной бензиновой фракции в высокооктановый компонент бензина / Ерофеев В.И. Ерофеева Е.В. [и др.]. – заявл. 27.04.2012; опубл. 27.07.2012.

ОДНО ИЗ ПРАВИЛ ВЫБОРА ПРОЦЕССОРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Колесников В.А., Юров В.М., Исмаилов Ж.Т.

e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com

Для эффективности η информационно-измерительных систем (ИИС) нами получено выражение [1]:

$$\eta = \frac{kT}{C} \cdot \frac{A}{G^0} \cdot m, \quad (1)$$

где A – работа (энергия), T – температура, G^0 – потенциал Гиббса, m – количество вещества, k – постоянная Больцмана, C – постоянная.

Используя метод аналогий [1], мы получаем выражение для эффективности ИИС:

$$\eta = C_1 \frac{nW\Delta}{W - I\Delta}. \quad (2)$$

Здесь W – объем памяти процессора, n – число каналов связи, Δ – точность ИИС, $C_1 = \text{const}$. Предельное значение $\eta=1$ и из формулы (2) следует:

$$W = \frac{I \cdot \Delta}{1 - C_1 n \Delta}. \quad (3)$$

Формула (3) определяет правило выбора процессора при проектировании ИИС. Из нее следует, что объем памяти W процессора определяется, в основном, произведением количества информации, поступающей от исследуемого объекта, и точности ИИС. Последняя, как правило, обратно пропорциональна отношению сигнал/шум и стремится к оптимальному значению при снижении уровня шума. Отметим, что правильный выбор процессора определяет в большей степени стоимость разрабатываемой ИИС.

Список литературы

1. Колесников В.А., Юров В.М. Некоторые аспекты метода аналогий в проектировании информационно-измерительных систем // Современные проблемы науки и образования. Электронный журнал. 2013, № 2.

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА МИКРОТВЕРДОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Лауринас В.Ч., Юров В.М., Гученко С.А., Завацкая О.Н.

e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com

В качестве источника лазерного излучения использовался лазер на алюмоиттриевом гранате ($\lambda = 1064$ нм). Композиционное покрытие получалось путем одновременного распыления катода Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al и Ti в газовой среде аргона и азота. Микротвердость определялась с помощью микротвердомера HVS-1000A. Результаты показаны в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Результаты исследований микротвердости покрытия Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti, полученного в среде аргона

Образец	Нагрузка испытания, кг	Микротвердость, HV
Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti без лазерной обработки	0,01	190,5
Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti после лазерной обработки	0,01	328,0

Таблица 2

Результаты исследований микротвердости покрытия Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti,
полученного в среде азота

Образец	Нагрузка испытания, кг	Микротвердость, HV
Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti без лазерной обработки	0,025	804,4
Cr – Mr – Si – Cu – Fe – Al + Ti после лазерной обработки, R=67 мм	0,025	365,5

В первом случае микротвердость увеличивается почти в 2 раза, а во втором – уменьшается. Причиной разупрочнения может быть тот факт, что при высокой температуре, которая достигается при лазерном облучении, образующиеся в атмосфере азота нитриды титана и хрома «разъедаются» окислами железа.

АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТАНОВКИ РЕГЕНЕРАЦИИ МЭА

Оголаджи Ч.Ч., Анищенко О.В.

Волгоградский государственный
технический университет, Волгоград,
e-mail: alpha4destiny@yahoo.com

Проведен анализ работы действующей установки регенерации раствора МЭА используемого в комплексе очистки технологических газов нефтеперерабатывающего предприятия. Предложены варианты модернизации аминной очистки и процесса регенерации аминного раствора.

Установка регенерации МЭА входит в состав природоохранного комплекса на предприятии «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Значение этой установки трудно переоценить. Она является звеном в цепи удаления из нефтепродуктов соединений серы снижающих эксплуатационные свойства топлив и масел. Регенерация раствора МЭА позволяет выделять сероводород в количестве 2,3 м³/ч и направлять на производство элементарной серы. Это значительно улучшает экологическую обстановку, так как позволяет почти полностью исключить выбросы кислых газов, образующихся при сжигании сероводорода. Кроме того, раствор МЭА возвращается в рецикл, что уменьшает производственные затраты.

Вместе с тем анализ работы установки регенерации МЭА выявил следующие недостатки. При эксплуатации раствора МЭА последний образует ряд соединений, например с сероуглеродом, меркаптанами и другими, не разрушаемых при его регенерации. Накопление значительного количества продуктов разложения, вызывает повышение вязкости поглощенного раствора, что ведет к уменьшению эффективности абсорбции. Для решения этой проблемы, разбавляют регенерированный рас-

твор свежей порцией МЭА или используют активаторы типа диаминов [1].

В последнее время наблюдается тенденция по замене традиционного аминного абсорбента МЭА и метилдиэтанолламин (МДЭА) (2). Использование МДЭА позволяет на 30-40 % снизить энергозатраты, за счет экономии греющего пара, связанной с меньшей теплоотдачей десорбции МДЭА по сравнению с МЭА. Кроме того, раствор МДЭА меньше подвержен деградации и имеет лучшие эксплуатационные характеристики, чем раствор МЭА. Так, например, остаточное содержание сероводорода в очищенных газах снижается с 30-50 ppm до 3-5 ppm, а остаточное содержание сульфидов в регенерированном растворе снижается с 2-4 г/л до 0,8-2,0 г/л.

Таким образом, для модернизации процессов аминной очистки кислых газов на установках предприятия и дальнейшей регенерации аминного раствора можно предложить использование специальных активаторов, либо полную замену раствора МЭА на раствор МДЭА.

Список литературы

1. Пат. 2040956 Р.Ф., МПК В01Д53/14. Абсорбент для очистки промышленных газов от кислых компонентов и способ очистки промышленных газов от кислых компонентов/ Жан-Луи Пейтави [и др.]; патентообладатель: Со-сьете Насьональ ЕЛФ Акитен (ФР). – заявлено 24.05.1988; опубликовано 08.12.1988.
2. Лаврентьев И.А. Анализ применения новых сорбентов в процессах абсорбционной очистки технических и природных газов от сероводорода, и углекислого газа. Доклад на семинаре в ОАО Гипрогазоочистка» 21-23 мая 2001 года. www.himtek.ru

МОДИФИКАТОРЫ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ

²Паршин Г.Ю., ¹Васильченко С.В., ¹Рябцев П.Л.

¹MI SWACO a Schlumberger Company;

²ЗАО ИКФ-СЕРВИС, Волгоград,

e-mail: gparshin@slb.com

Буровые растворы на углеводородной основе (РУО) находят все большее применение в бурении и глушении скважин, что связано с рядом преимуществ по сравнению с растворами на водной основе: инертность по отношению к активным глинам, солям и сероводороду, низкие коэффициенты трения, отсутствие коррозии, высокая стабильность свойств и термостабильность в широком интервале темпера-

тур, низкая фильтрация, а также значительное снижение вероятности дифференциальных прихватов.

Одним из ключевых компонентов РУО, наряду с эмульгатором инвертной эмульсии, является модификатор реологических свойств. Данный компонент увеличивает вязкость при низких скоростях сдвига и предельное статическое напряжение сдвига РУО для улучшения очистки ствола скважины от выбуренной породы, а также стабилизирует все свойства раствора. Поэтому разработка и внедрение новых модификаторов реологических свойств РУО является актуальной задачей, требующей эффективного и экономически целесообразного решения.

На основании проведенного анализа рынка компонентов буровых растворов и патентно-информационных исследований установлено, что в России, в качестве модификаторов реологических свойств РУО преимущественно применяются реагенты зарубежного производства, в состав которых входят полимеры, органические мономеры и поверхностно-активные вещества различных классов. В тоже время перспективными направлениями в модификации реологических свойств инвертных эмульсий является применение полифункциональных полиуретановых загустителей различного строения с чередующимися гидрофобными и гидрофильными звеньями, полиалкенов и модифицированных смол природного происхождения [1-4].

Проведенный функциональный анализ позволил выделить основные направления, провести исследования по поиску, подбору и испытанию доступных и наиболее перспективных образцов полимерных и мономерных реагентов, предложить пути совершенствования технологии, а также альтернативных путей модификации реологических свойств РУО. Исследовано влияние высоких температур и загрязнения выбуренной породой на реологические свойства РУО отобранными образцами. Установлено, что наиболее эффективными, термостойкими и инертными к воздействию выбуренных пород являются композиции, в составе которых в качестве модификаторов реологических свойств применяются высокомолекулярные производные жирных кислот и полиалкены.

Список литературы

1. Тюрк Х., Вендель Ф. Полиуретановый загуститель // Заявка № 2010149451/04. 2012. Бюл. № 17.
2. Федосов Р.И., Кошелев В.Н., Татаринов А.В., Корнеева Е.И. Буровой раствор на углеводородной основе. Патент России № 2263701. 2005. Бюл. № 31.
3. Курбанов Я.М., Логинов Ю.Ф., Хайруллин А.А., Матюшов В.Е. Буровой раствор на углеводородной основе. Патент России № 2208035. 2003. Бюл. № 20.
4. Гайдаров М.М., Рогов Е.А. Буровой раствор на углеводородной основе. Патент России № 2388784. 2010. Бюл. № 13.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ГИДРООБЛАГОРАЖИВАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ

Филиппов В.А., Щербатых Д.В., Анищенко О.В.

Волгоградский государственный технический
университет, Волгоград,
e-mail: alpha4destiny@yahoo.com

Процессы гидрооблагораживания дизельных фракций протекают в присутствии катализаторов при 350–380 °С, давлении 3,0–4,0 МПа, объемной скорости 0,5–2 ч⁻¹ и циркуляции водородосодержащего газа 300–600 нм³/м³ сырья в час. Назначение этого процесса не только уменьшение содержания количества сераорганических примесей, а также улучшение ряда качественных и эксплуатационных характеристик масел.

Увеличить глубину гидрообессеривания до 10 ppm остаточной серы возможно при организации рециркуляции части гидрогенизата со стадии выделения обратно на стадию смешения сырья с водородосодержащим газом. [1].

На эффективность процесса гидроочистки значительное влияние оказывает состав и структура катализатора. В результате анализа патентной информации можно выделить ряд алюмо-кобальт-молибденовых катализаторов обладающих наибольшей обессеривающей способностью таких как катализаторы ИК-ГО-1 и НИКА 01-01, при этом кобальт и молибден в них входят в состав биметаллического комплексного соединения в той же стехиометрии, какая характерна для активных центров реакций гидрогенолиза C-S-связи Co/Mo=1/2. Среди алюмо-никель-молибденовых катализаторов наибольшей обессеривающей способностью обладают катализаторы АГКД-400БН (0,0035%), РК-720М (0,005%). Также очень важны эксплуатационные характеристики, такие как прочность, срок эксплуатации, межрегенерационный пробег. Среди Al-Co-Mo-катализаторов наилучшими прочностными свойствами, а так же сроком эксплуатации и межрегенерационным пробегом обладают катализаторы ИК-ГО-1 и НИКА 01-01, однако оценивая удельную поверхность этих катализаторов ИК-ГО-1 обладает большей поверхностью чем НИКА 01-01. Среди Al-Ni-Mo-катализаторов по прочностным свойствам, сроку эксплуатации и межрегенерационному пробегу конкурируют катализаторы АГКД-400БН и ГКД-202П, при этом удельная поверхность ГКД-202П больше чем у АГКД-400БН [3].

Список литературы

1. Способ модернизации процесса гидроочистки дизельных фракций / Мусахаев Н.Н., Вилков В.В., Анищенко О.В. // Успехи современного естествознания. 2013. № 4. С. 170.
2. Пашигрева А.В., Бухтиярова Г.А., Климов О.В., Носков А.С., Полункин Я.М. Глубокая гидроочистка нефтяных дистиллятов первичного и вторичного происхождения на катализаторах нового поколения // Нефтепереработка и нефтехимия. 2007. № 10. С. 19–23.

**В журнале Российской Академии Естествознания
«Современные наукоемкие технологии» публикуются:**

Журнал публикует обзорные и теоретические статьи, материалы международных научных конференций (тезисы докладов) по:

- 1. Физико-математическим наукам.**
- 2. Химическим наукам.**
- 3. Геолого-минералогическим наукам.**
- 4. Техническим наукам.**

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

По техническим наукам принимаются статьи по следующим направлениям:

- 05.02.00 Машиностроение и машиноведение
- 05.03.00 Обработка конструкционных материалов в машиностроении
- 05.04.00 Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение
- 05.05.00 Транспортное, горное и строительное машиностроение
- 05.09.00 Электротехника
- 05.11.00 Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы
- 05.12.00 Радиотехника и связь
- 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление
- 05.16.00 Металлургия
- 05.17.00 Химическая технология
- 05.18.00 Технология продовольственных продуктов
- 05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем
- 05.21.00 Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева
- 05.22.00 Транспорт
- 05.23.00 Строительство
- 05.26.00 Безопасность деятельности человека

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

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 не должен превышать 8 страниц формата А4 (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.

6. При предъявлении рукописи 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. Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

14. Рукописи статей, оформленные не по правилам не рассматриваются. Присланные рукописи обратно не возвращаются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА
У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ
С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ**¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия
(410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), 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. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

**CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH
ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS**¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia
(410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис.... канд. полит. наук. – М.. 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. Ярославль, 2003. 350 с.

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.

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.

Для членов РАЕ стоимость одной публикации – 350 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость одной публикации – 1250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (300 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
	БИК	044525976
Банк получателя АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	Сч. №	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по адресу:

– г. Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (для статей)

или

– по электронной почте: edition@rae.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

☎ (499)-7041341, (8452)-477677,

Факс (8452)-477677

✉ stukova@rae.ru;

edition@rae.ru

<http://www.rae.ru>;

<http://www.congressinform.ru>

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2014 г.)	На 6 месяцев (2014 г.)	На 12 месяцев (2014 г.)
720 руб. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

✕

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>		
	ООО «Издательство «Академия Естествознания»		
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5837035110	40702810822000010498	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525976	30101810500000000976	
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	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 _____			
Квитанция		СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
		ООО «Издательство «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5837035110	40702810822000010498	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044525976	30101810500000000976	
	КПП 583701001	(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	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**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 615 рублей

Для юридических лиц – 1350 рублей

Для иностранных ученых – 1000 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

По запросу (факс 845-2-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки.

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

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»

4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»

5. «Международный журнал экспериментального образования»

6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Та-

иланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте www.rae.ru.

ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство – производители продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;
- Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ www.rae.ru.

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – www.rae.ru

105037, г. Москва, а/я 47,
Российская Академия Естествознания.
E-mail: stukova@rae.ru
edition@rae.ru